

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Alejandro Pérez Hernández', written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and overlaps the line.

Firma del titular.- Mtro. Alejandro Pérez Hernández

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. -Resolución **ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 20 de Enero de 2023.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TRAMO 6 TREN MAYA, TULUM - CHETUMAL, QUINTANA ROO

INSTITUTO DE INGENIERÍA
UNAM

Julio, 2022

HOJA DEJADA EN BLANCO, INTENCIONALMENTE

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TRAMO 6 TREN MAYA TULUM – CHETUMAL, QUINTANA ROO

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

CAPÍTULO I

**DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL
PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

HOJA DEJADA EN
BLANCO,
INTENCIONALMENTE

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	1
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	1
I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO	3
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	3
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	3
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	3
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	3
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA OIR O RECIBIR NOTIFICACIONES	3
I.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	3
I.3.1 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	3
I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP	4
I.3.3 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO	4

Índice Figuras

Figura I.1. Ubicación del Proyecto TM-T6 _____	1
Figura I.2. Localización del Proyecto TM-T6 dentro de los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, en Quintana Roo. _____	2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

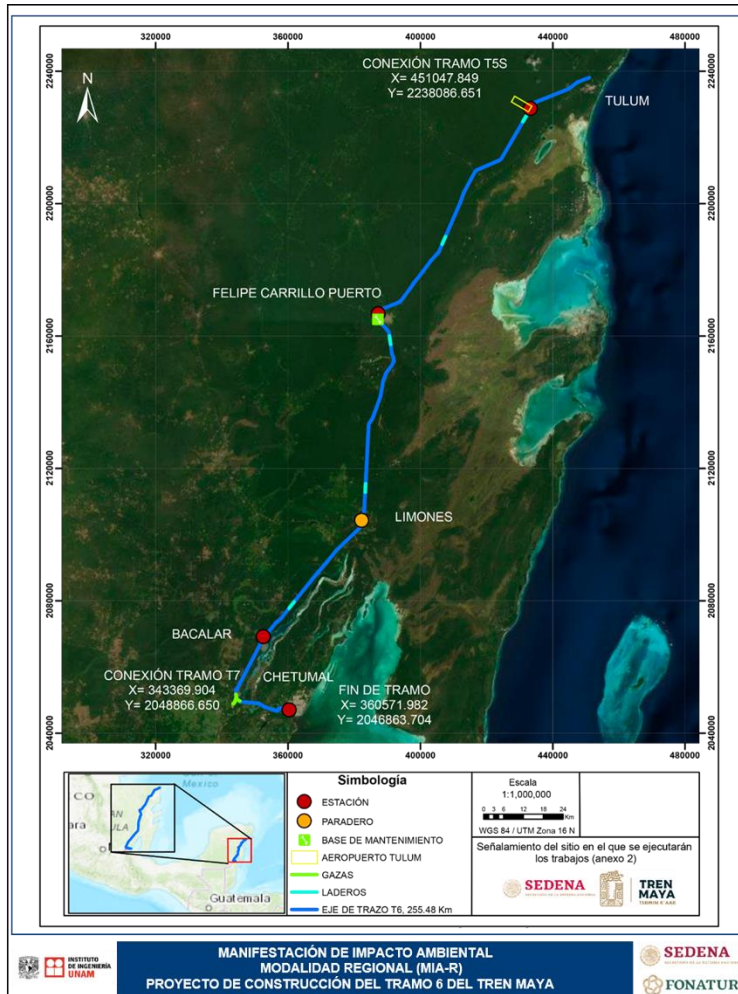
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

Tramo 6 Tren Maya (T6 TM).

I.1.2. Ubicación del proyecto

Las obras y actividades relacionadas con la construcción y operación del Proyecto Tren Maya Tramo 6 (TM-T6), se ubican entre las coordenadas UTM extremas que se presentan en la Figura I.1 y en la Tabla I.1.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura I.1. Ubicación del Proyecto TM-T6

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”.

Tabla I.1. Coordenadas extremas del Proyecto TM-T6 (Zona 16)

Sitio	X	Y
Inicio PK 6248+000.00	451047.8492	2238086.6512
Fin PK 6498+839.83	360571.9820	2046863.7041

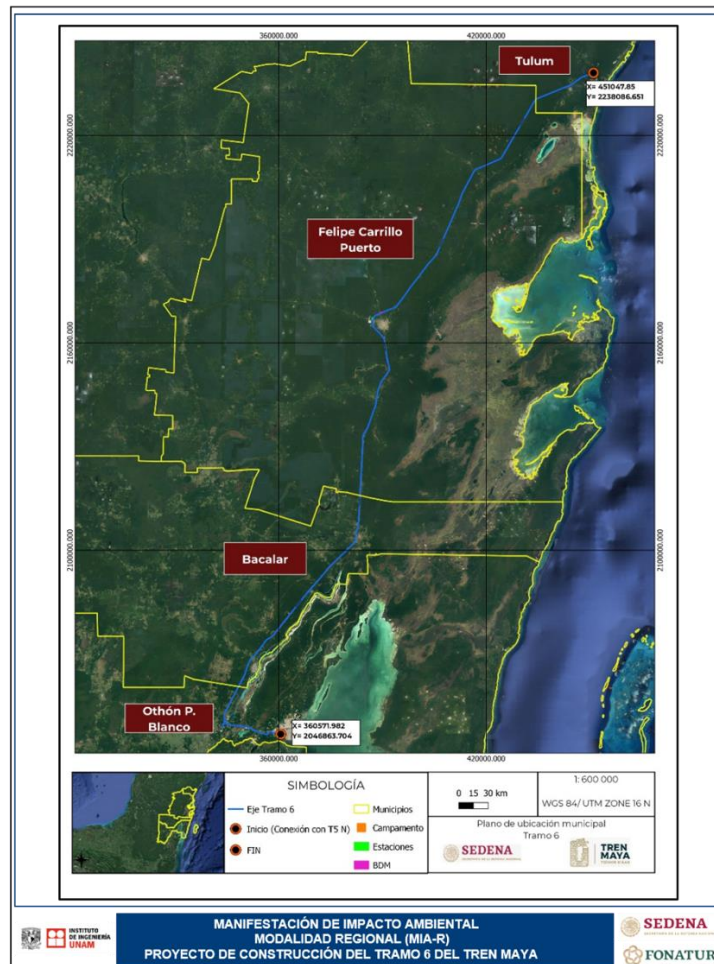
Fuente: FONATUR, 2022.

El Proyecto TM-T6 se ubica en los municipios mencionados en la Tabla I.2. y la Figura I.2.

Tabla I.2. Municipios involucrados en el Proyecto TM-T6

No.	Municipio	Estado
1	Tulum	Quintana Roo
2	Felipe Carrillo Puerto	Quintana Roo
3	Bacalar	Quintana Roo
4	Othón P. Blanco	Quintana Roo

Fuente: FONATUR, 2022.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.2. Localización del Proyecto TM-T6 dentro de los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, en Quintana Roo.

I.1.3. Duración del proyecto

Se tiene previsto que los trabajos de construcción inicien una vez obtenidas las autorizaciones en materia de impacto ambiental. Se estima que los trabajos de preparación del sitio y construcción del Proyecto TM-T6 sean ejecutados en 2 años, pero se consideran 5 años en total por la envergadura del proyecto. Para la operación y mantenimiento se consideran 100 años.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o Razón Social

FONATUR TREN MAYA, S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

FOP691009FF3

En el Anexo I se presenta copia del RFC del Promoviente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Representante Legal

Correo

Teléfono: ext.

Eliminado: 1 nombre, 1 correo electrónico y 1 teléfono en virtud de tratarse de información que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como la Elaboración de Versiones Públicas.

I.2.4 Dirección del Promoviente o de su representante legal para oír o recibir notificaciones

Calle Tecoyotitla 100, colonia Florida C.P. 01020, alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México.

I.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.3.1 Nombre del Responsable técnico del la manifestación de impacto ambiental modalidad regional

CURP:

Cédula profesional:

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: [REDACTED]

I.3.3 Dirección del Responsable técnico del documento

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED], Tel. [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

Eliminado: un nombre, una cédula profesional, un CURP, una dirección, un teléfono y un correo electrónico, en virtud de tratarse de información que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como la Elaboración de Versiones Públicas.

HOJA DEJADA EN BLANCO, INTENCIONALMENTE

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TRAMO 6 DEL TREN MAYA

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

C O N T E N I D O

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.	II-1
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.	II-1
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.	II-1
II.1.2 Justificación.	II-5
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.	II-6
II.1.4 Inversión requerida.	II-80
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.	II-80
II.2.1 Programa de trabajo.	II-86
II.2.2 Representación gráfica regional.	II-88
II.2.3 Representación gráfica local.	II-88
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.	II-101
II.2.5 Operación y mantenimiento.	II-201
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.	II-235

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1: Proyecto del Tren Maya.....	II-3
Figura II.2: Trayectoria del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM).....	II-4
Figura II.3: Planta general del Proyecto T6-TM.	II-7
Figura II.4: Localización del Proyecto T6-TM dentro de los Municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, en Quintana Roo.	II-9
Figura II.5: Proyecto T6-TM, planta general.	II-82
Figura II.6: Proyecto T6-TM, sección tipo de vía principal.	II-83
Figura II.7: Proyecto T6-TM, sección en ladero.	II-83
Figura II.8: Proyecto T6-TM, sección en estaciones.....	II-83
Figura II.9: Representación gráfica regional del Proyecto T6-TM.....	II-89
Figura II.10: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 1 de 11.	II-90
Figura II.11: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 2 de 11.	II-91
Figura II.12: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 3 de 11.	II-92
Figura II.13: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 4 de 11.	II-93
Figura II.14: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 5 de 11.	II-94
Figura II.15: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 6 de 11.	II-95
Figura II.16: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 7 de 11.	II-96
Figura II.17: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 8 de 11.	II-97
Figura II.18: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 9 de 11.	II-98
Figura II.19: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 10 de 11.	II-99
Figura II.20: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 11 de 11.	II-100
Figura II.21: Frentes de trabajo del Proyecto T6-TM.	II-105
Figura II.22: Trabajos de desmonte del Proyecto T6-TM, imagen representativa, perfil....	II-110
Figura II.23: Trabajos de desmonte del Proyecto T6-TM, imagen representativa, planta..	II-111
Figura II.24: Trabajos de despalme del Proyecto T6-TM, imagen representativa.....	II-112
Figura II.25: Localización de obras de drenaje transversal (ODT) del Proyecto T6-TM. ...	II-116
Figura II.26: Imagen representativa de las obras de drenaje transversal (ODT).	II-124
Figura II.27: Imagen de representación de las obras de drenaje transversal (ODT).	II-124
Figura II.28: Imagen de referencia de las obras de drenaje transversal (ODT).	II-125
Figura II.29: Sección tipo de obra de drenaje transversal (tubo de concreto de 1.50 m de diámetro).	II-125
Figura II.30: Ubicación de pasos de fauna del Proyecto T6-TM.	II-130
Figura II.31: Opciones de pasos de fauna propuestas para el Proyecto T6-TM.	II-131
Figura II.32: Secciones tipo, pasos aéreos y cajones.	II-132
Figura II.33: Sección tipo paso aéreo.	II-133
Figura II.34: Corte de terraplén para pasos de fauna.	II-134

Figura II.35: Colocación de plantilla y colado de losa de fondo de pasos de fauna.....	II-134
Figura II.36: Colado de losa tapa de pasos de fauna.	II-135
Figura II.37: Colocación de geotextiles para recubrimiento estructural en pasos de fauna.	II-136
Figura II.38: Relleno para pasos de fauna.	II-137
Figura II.39: Diseño final de pasos de fauna.....	II-137
Figura II.40: Ubicación de pasos vehiculares del Proyecto T6-TM.	II-142
Figura II.41: Esquema general de zona de obra.....	II-143
Figura II.42: Rayas con espaciamiento logarítmico para velocidad.	II-146
Figura II.43: Movimiento de señalización.....	II-148
Figura II.44: Ejemplo de barrera vial.....	II-149
Figura II.45: Sección transversal del paso vehicular, 19 metros de claro.	II-152
Figura II.46: Sección transversal del paso vehicular, 11 metros de claro.	II-152
Figura II.47: Perfil de base de terraplén. Si la pendiente del terreno es mayor a 25% se hará el escalón de liga.....	II-158
Figura II.48: Imagen representativa de base de terraplén.	II-158
Figura II.49: Relleno de oquedades, imagen representativa.....	II-159
Figura II.50: Corte y terraplén, imagen representativa.....	II-160
Figura II.51: Sección tipo del camino de servicio.	II-161
Figura II.52: Conformación de terraplén, imagen representativa.	II-162
Figura II.53: Perfil lateral de terraplén, imagen representativa.	II-162
Figura II.54: Conformación de terraplén, vista en planta, imagen representativa.	II-162
Figura II.55: Conformación de terraplén, corte longitudinal, imagen representativa.	II-163
Figura II.56: Construcción de subrasante, imagen representativa.....	II-163
Figura II.57: Construcción de sub-balasto, imagen representativa.	II-164
Figura II.58: Corte longitudinal para conformación de sub-balasto. Opción 1.....	II-164
Figura II.59: Corte longitudinal para conformación de sub-balasto. Opción 2.....	II-165
Figura II.60: Representación de logística de conformación de terracerías.	II-167
Figura II.61: Conformación de terracerías, corte transversal, imagen representativa.....	II-167
Figura II.62: Reparto de rieles y durmientes del Proyecto T6-TM, descripción gráfica del proceso.	II-176
Figura II.63: Proyecto T6-TM, planta baja y planta vestíbulo en andén.....	II-183
Figura II.64: Diagrama de funcionamiento general (demanda media) en las estaciones del Proyecto T6-TM.....	II-185
Figura II.65: Ubicación de la base de mantenimiento del Proyecto T6-TM.....	II-187
Figura II.66: Base de mantenimiento del Proyecto T6-TM, planta de conjunto.....	II-188
Figura II.67: Caseta de vigilancia de la base de mantenimiento del Proyecto T6-TM, planta arquitectónica y perspectiva.	II-188

Figura II.68: Talleres de la base de mantenimiento del Proyecto T6-TM, planta arquitectónica y perspectiva.	II-189
Figura II.69: Edificio administrativo de la base de mantenimiento del Proyecto T6-TM, planta arquitectónica y perspectiva.	II-189
Figura II.70: Vialidades y estacionamientos en la base de mantenimiento.	II-190
Figura II.71: Confinamiento perimetral en la base de mantenimiento.	II-191
Figura II.72: Diagrama de funcionamiento de la base de mantenimiento.	II-191
Figura II.73: Propuesta de cubierta (fachada principal) de la base de mantenimiento.	II-195
Figura II.74: Propuesta de acabados en la base de mantenimiento.	II-196
Figura II.75: Proyecto T6-TM, sección tipo de un ladero.	II-197
Figura II.76: Sección tipo de la plataforma de doble vía del Proyecto T6-TM.	II-198
Figura II.77: Configuración esquemática de laderos.	II-198
Figura II.78: Ubicación de laderos en el Proyecto T6-TM.	II-200

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II.1: Coordenadas extremas del Proyecto T6-TM (zona 16).	II-8
Tabla II.2: Municipios involucrados en el Proyecto T6-TM.....	II-8
Tabla II.3: Coordenadas del eje de la Ruta del Proyecto T6-TM. Puntos de Inflexión a cada 100 m, ITRF-2008 / UTM zona 16N.	II-10
Tabla II.4: Coordenadas del derecho de vía de la Ruta del Proyecto T6-TM. Puntos de inflexión a cada 100 m, ITRF-2008 / UTM zona 16N.	II-33
Tabla II.5: Coordenadas de la base de mantenimiento Felipe Carrillo Puerto, del Proyecto T6-TM. ITRF-2008 / UTM zona 16N.	II-78
Tabla II.6: Coordenadas de las estaciones y paraderos del Proyecto T6-TM. ITRF-2008 / UTM zona 16N.	II-78
Tabla II.7: Coordenadas de los campamentos del Proyecto T6-TM. ITRF-2008 / UTM zona 16N.....	II-78
Tabla II.8: Superficies requeridas por los diferentes componentes del Proyecto T6-TM.	II-79
Tabla II.9: Superficies de afectación respecto a la cobertura vegetal (ha) en el Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM).	II-80
Tabla II.10: Características de la vía ferroviaria del Proyecto T6-TM.	II-81
Tabla II.11: Programa de Ejecución del Proyecto T6-TM.	II-88
Tabla II.12: Frentes de trabajo del Proyecto T6-TM.	II-104
Tabla II.13: Caminos y carreteras existentes en el trazo del Proyecto T6-TM.....	II-107
Tabla II.14: Obras de drenaje transversal (ODT) del Proyecto T6-TM.	II-117
Tabla II.15: Ubicación estimada de pasos de fauna del Proyecto T6-TM.....	II-126
Tabla II.16: Características constructivas de los pasos de fauna.	II-138
Tabla II.17: Ubicación de pasos vehiculares del Proyecto T6-TM.	II-140
Tabla II.18: Ubicación longitudinal de las señales informativas previas para protección en obras.	II-144
Tabla II.19: Longitud del área de protección antes del área de labores.	II-145
Tabla II.20: Longitud de la zona de redireccionamiento.....	II-145
Tabla II.21: Separación entre rayas con señalamiento logarítmico.	II-147
Tabla II.22: Ubicación de pasos peatonales del Proyecto T6-TM.....	II-151
Tabla II.23: Listado de bancos de materiales del Proyecto T6-TM.	II-155
Tabla II.24: Características de material para sub-balasto.....	II-166
Tabla II.25: Tolerancias permisibles en la cama de balasto.	II-171
Tabla II.26: Tolerancias permisibles en durmientes y vía en escalera.....	II-172
Tabla II.27: Plan de levantes.	II-173
Tabla II.28: Tolerancias (en mm) de los diferentes estados de vía del Proyecto T6-TM. ..	II-174
Tabla II.29: Características de las subestaciones del Proyecto T6-TM.	II-179
Tabla II.30: Ubicación de las estaciones del Proyecto T6-TM.	II-182
Tabla II.31: Ubicación de los paraderos del Proyecto T6-TM.	II-182

Tabla II.32: Coordenadas que forman el polígono de la base de mantenimiento del Proyecto T6-TM.....	II-186
Tabla II.33: Especificaciones de los laderos del Proyecto T6-TM.....	II-199
Tabla II.34: Ubicación de los laderos del Proyecto T6-TM.....	II-199
Tabla II.35: Impacto en la demanda por COVID-19 en el transporte de pasajeros.....	II-216
Tabla II.36: Características principales de los servicios propuestos.....	II-218
Tabla II.37: Servicios de pasajeros por día propuestos para los distintos años de explotación.	II-219
Tabla II.38: Generación de residuos sólidos urbanos durante la operación y el mantenimiento del sistema ferroviario.	II-236
Tabla II.39: Residuos peligrosos generados durante el mantenimiento del sistema ferroviario.	II-237
Tabla II.40: Estimación de contaminantes por generar al año, durante la preparación del sitio y construcción.	II-238

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.

El Gobierno Federal de México considera, dentro de sus proyectos prioritarios de desarrollo, la construcción del Tren Maya, con el cual se pretende conectar a las principales regiones de la Península de Yucatán, desde sus grandes centros turísticos hasta sus comunidades rurales. Se espera que el proyecto abra una serie de oportunidades de comercio y desarrollo social y que con ello, beneficie a la población y empresas locales y al turismo nacional e internacional.

El Proyecto del Tren Maya tiene como objetivos:

- Impulsar el desarrollo socioeconómico de la región sur-sureste del país y de las comunidades locales, mediante un servicio de transporte de pasajeros eficiente y confiable y una red ferroviaria de transporte de carga moderna, que permita acelerar el comercio en el sur-sureste y el intercambio de mercancías con el resto del país.
- Fortalecer la industria turística de la zona al atraer más turistas durante periodos más largos, evitar la concentración turística en un solo punto, con la consecuente generación de derrama económica local.
- Fomentar la inclusión social y la creación de empleo a través del desarrollo económico de la zona y el acceso a mayores oportunidades.

Recorrerá una distancia de 1,500 km aproximadamente y atravesará los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Se contempla su construcción por fases, las cuales darán atención a los 7 tramos que integran el proyecto.

El Tren Maya pretende promover el desarrollo económico y sustentable en aquellas zonas y regiones que actualmente no están integradas en los circuitos turísticos y económicos.

La mayor parte de su trayectoria se desarrollará por derechos de vía de obras lineales ya existentes, como vías férreas, carreteras y líneas eléctricas. Con esta obra se pretende reordenar la región del sureste mexicano e incentivar el desarrollo económico en aquellas zonas y regiones que actualmente no están integradas en los circuitos turísticos y económicos.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto integral consiste en un circuito alrededor de la Península de Yucatán con un recorrido de aproximadamente 1,500 kilómetros, cuya trayectoria involucra los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, e interconectará con las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán. El Proyecto del Tren Maya está dividido en 7 tramos, uno de los cuales (tramo 5) está fraccionado en dos partes:

- Tramo 1: Palenque – Escárcega.
- Tramo 2: Escárcega – Calkiní.
- Tramo 3: Calkiní – Izamal.
- Tramo 4: Izamal – Cancún.
- Tramo 5 Norte: Cancún – Playa del Carmen.
- Tramo 5 Sur: Playa del Carmen – Tulum.
- Tramo 6: Tulum – Chetumal.
- Tramo 7: Bacalar – Escárcega.

En la Figura II.1 se muestra de manera esquemática el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases.

El Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde al Tramo 6 del Tren Maya Tulum – Chetumal (en adelante Proyecto T6-TM), con un trazo paralelo a la Carretera Federal 307 Cancún – Chetumal (Figura II.2), que en vía doble electrificada mediante línea aérea de contacto, tiene una longitud de 250.84 km y 4.66 km de gaza de conexión con el Tramo 7, dando un total de 255.50 km, entre las ciudades de Tulum y Chetumal, Quintana Roo.

La línea ferroviaria de doble vía objeto del proyecto es apta para Tráfico Mixto (pasajeros y carga), con velocidades de proyecto máxima de 160 km/h para trenes de viajeros y mínima de 85 km/h para los trenes de mercancías.

Los principales componentes considerados en el Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya son los siguientes:

- Locomotora de biodiesel híbrida acorde con la norma ambiental de California.
- Material rodante pasajeros: Tren Diesel – eléctrico.
- 3 estaciones: Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal.
- 2 paraderos: Tulum y Limones.
- 5 laderos.
- Base de mantenimiento (Felipe Carrillo Puerto).
- Cocheras (Tulum).
- Talleres y cocheras (Chetumal).
- Tren de velocidad media (máxima de 160 km/h para pasajeros y de 85 km/h para carga).
- 56 pasos vehiculares.
- Pasos de fauna.
- Obras de drenaje.

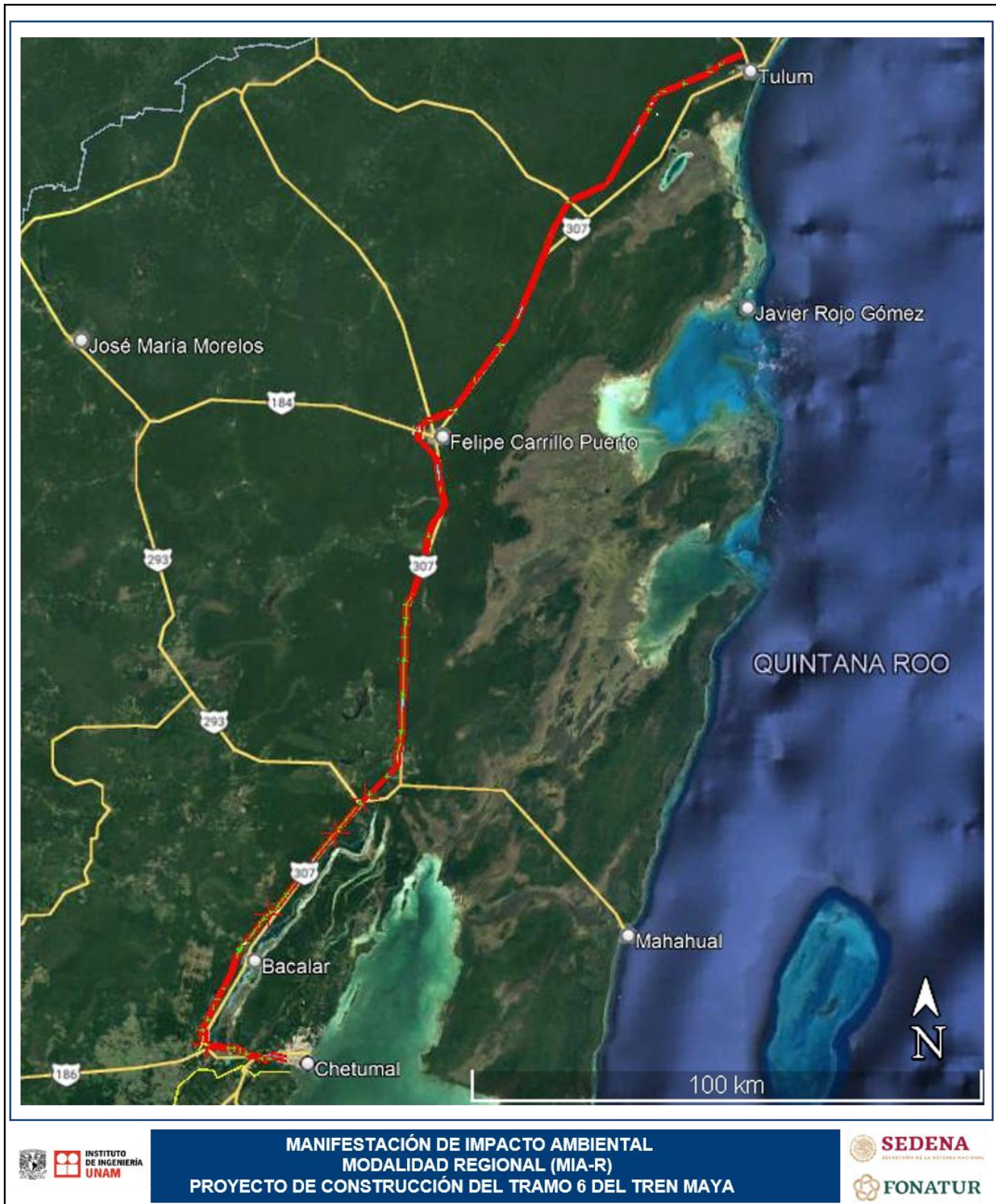
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”.



Fuente: FONATUR, 2022 (www.trenmaya.gob.mx/trazo/).

Figura II.1: Proyecto del Tren Maya.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.2: Trayectoria del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Los principales objetivos del Proyecto T6-TM son:

- Diversificar y fortalecer la industria turística en la región y en México.
- Impulsar el desarrollo socioeconómico de la región y de los pueblos y comunidades originarias.
- Fomentar la inclusión social y la creación de empleo.
- Promover y resguardar las culturas indígenas de la región.
- Promover la reordenación territorial del estado de Quintana Roo.

Los servicios que se pretenden ofrecer con el Proyecto T6-TM son:

- Transporte de la población local.
- Transporte de turistas.
- Carga de alimentos, combustibles y mercancías varias.

II.1.2 Justificación.

El Proyecto T6-TM es parte del Proyecto Tren Maya, uno de los prioritarios del Gobierno de México y principal proyecto de infraestructura lineal, que pretende impulsar el desarrollo regional sustentable en el sureste mexicano.

El Proyecto T6-TM pretende desarrollar un esquema turístico en el que los visitantes recorran comunidades de la región y se evite la concentración de población flotante en un solo punto. Se espera que genere derrama económica local, oportunidades de empleo y distribución de la riqueza a lo largo de la península y del estado de Quintana Roo.

Si bien el Proyecto T6-TM aprovechará los derechos de vía de la Carretera Federal 307 Cancún – Chetumal, existen zonas donde se ubicarán obras complementarias. En estos sitios se buscará asociar a los propietarios con el proyecto para que se vean beneficiados por su patrimonio.

Se espera que la construcción y operación del Proyecto T6-TM conecte a los principales centros urbanos, la infraestructura aeroportuaria y los principales atractivos turísticos de carácter histórico-cultural, logrando la integración regional y estatal con la dinámica económica del resto del país, promoviendo el turismo en la Península y el desarrollo urbano en los municipios involucrados.

El Proyecto T6-TM tiene como propósito los siguientes objetivos particulares:

- a) Integración Ferroviaria de la parte este de la Península de Yucatán y del estado de Quintana Roo con la República Mexicana.
- b) Aprovechamiento lo más posible del derecho de vía de la Carretera Federal 307 Cancún – Chetumal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- c) A nivel urbano y estatal, impulsar la economía, el turismo y elevar la calidad de vida de la población beneficiada.
- d) Creación de un sistema que estructure en forma integral el transporte de pasajeros y de carga.
- e) Impulsar las zonas arqueológicas en la zona de influencia del proyecto.
- f) Contar con un servicio de transporte ferroviario de pasajeros competitivo en velocidad, confiabilidad, confort y costo, en comparación con el autotransporte.
- g) Impulsar y ordenar el desarrollo a nivel urbano de los pueblos que coinciden con el trazo y restringir los desarrollos en aquellas zonas que por su naturaleza no sea recomendable. La ejecución del proyecto busca el establecimiento de un sistema de transporte seguro, rápido, eficaz y de alta capacidad, que reduzca el uso de medios altamente contaminantes.

El Proyecto T6-TM supone un nuevo paradigma de turismo incluyente, en el que la riqueza se distribuye en la comunidad de acuerdo con las siguientes acciones:

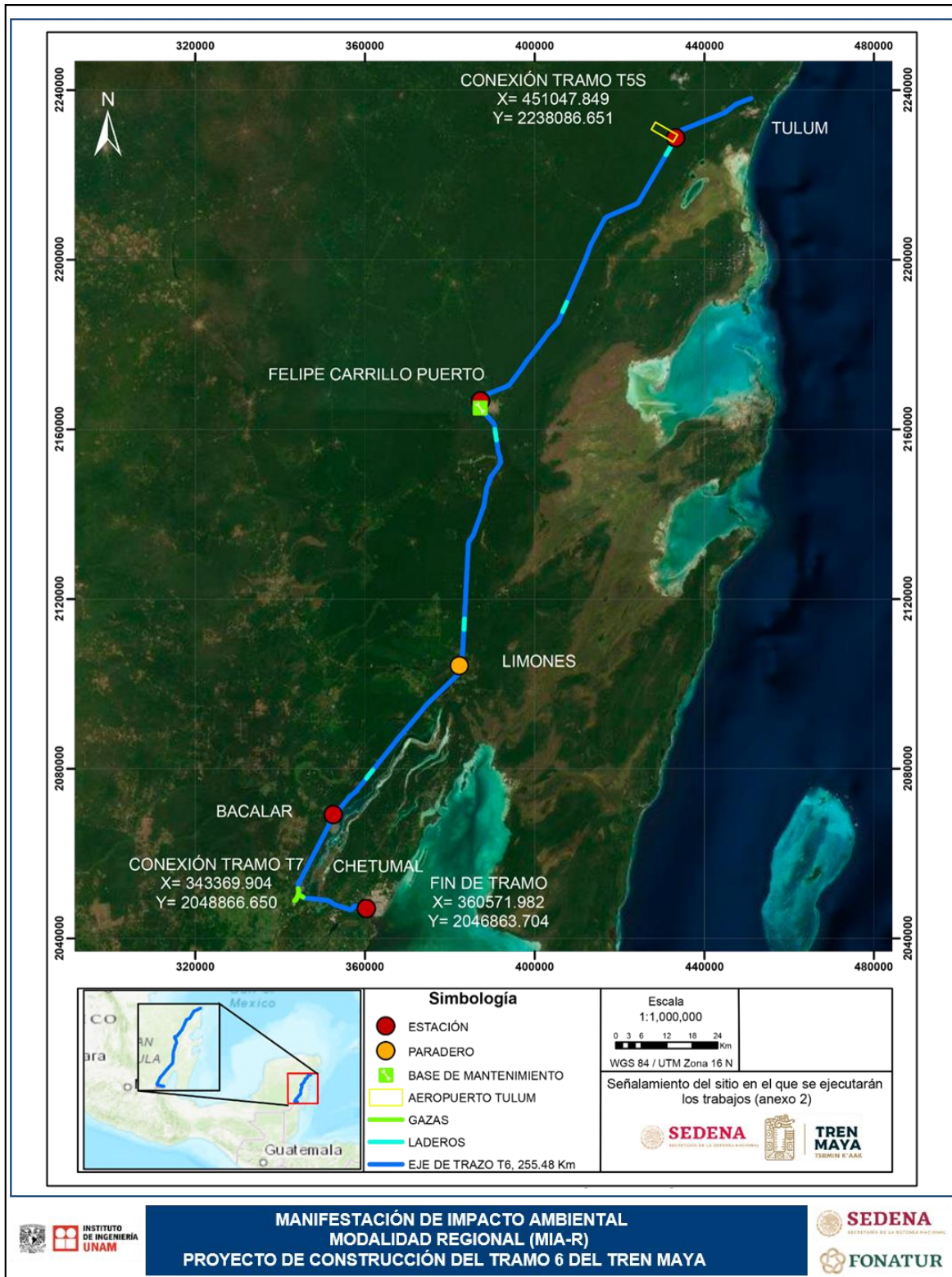
- a) Proteger los ecosistemas y los servicios ambientales que proveen.
- b) Detonar el crecimiento económico a partir del impulso a proyectos productivos agroecológicos y logísticos para crear cadenas de valor.
- c) Fomentar la inclusión social a partir del respeto a las etnias y el género para incorporar talento regional y local.
- d) Preestablecer el número máximo de llaves por destino, conociendo la capacidad de carga ambiental, de infraestructura o de servicios de cada sitio, tanto del entorno natural como de los sitios arqueológicos.
- e) Promover el respeto absoluto a los pueblos originarios.
- f) Establecer con claridad los niveles máximos de carga, o límite de sostenibilidad de los territorios, considerando factores económicos, ambientales, sociales y culturales de las regiones.
- g) Evitar la sobre explotación y crear mecanismos sociales para incentivar la conservación comunitaria.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El trazo de la ruta del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM) discurre por zona selvática y en paralelo al derecho de vía de la Carretera Federal 307, en paralelo al paso de servidumbre de las líneas de alta tensión de CFE, en paralelo a la Carretera Federal 186 y por detrás de desarrollos y localidades existentes. El trazo se planteó de manera que quedara colindante al predio donde se realizará la construcción del Aeropuerto Internacional Felipe Carrillo Puerto, ubicando un paradero cerca.

Las obras y actividades relacionadas con la construcción y operación del Proyecto T6-TM, se ubican entre las coordenadas UTM extremas que se presentan en la Figura II.3 y la Tabla II.1.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.3: Planta general del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Tabla II.1: Coordenadas extremas del Proyecto T6-TM (zona 16).

Sitio	X	Y
Inicio PK 6248+000.00	451047.8492	2238086.6512
Fin PK 6498+839.83	360571.9820	2046863.7041

Fuente: FONATUR, 2022.

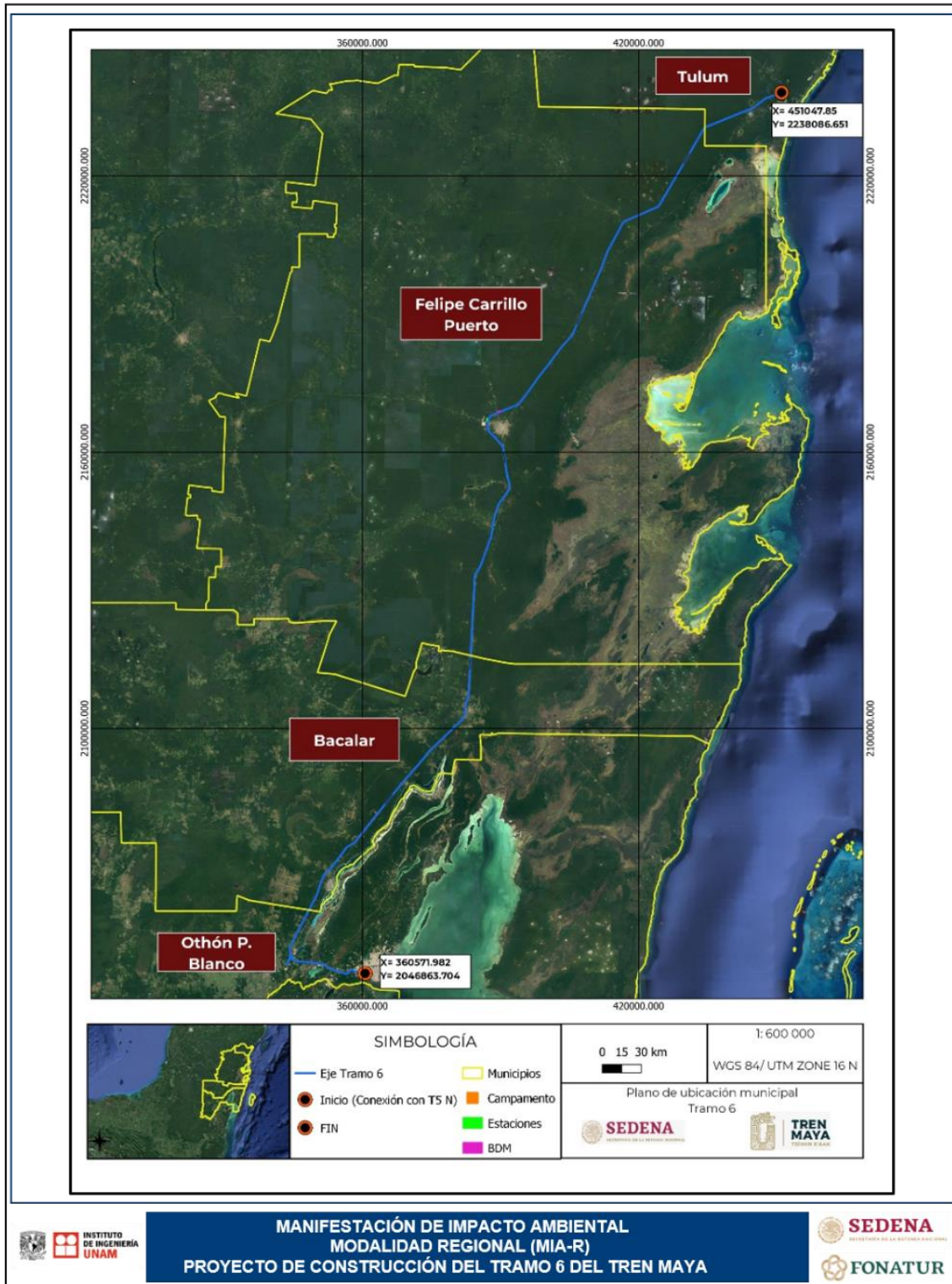
El Proyecto T6-TM se ubica en los municipios mencionados en la Tabla II.2 y la Figura II.4.

Tabla II.2: Municipios involucrados en el Proyecto T6-TM.

No.	Municipio	Estado
1	Tulum	Quintana Roo
2	Felipe Carrillo Puerto	Quintana Roo
3	Bacalar	Quintana Roo
4	Othón P. Blanco	Quintana Roo

Fuente: FONATUR, 2022.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.4: Localización del Proyecto T6-TM dentro de los Municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, en Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

La localización geográfica del eje de la ruta del Proyecto T6-TM de tipo lineal, se indica en la Tabla II.3, la cual muestra los diferentes vértices que lo conforman.

Tabla II.3: Coordenadas del eje de la Ruta del Proyecto T6-TM. Puntos de Inflexión a cada 100 m, ITRF-2008 / UTM zona 16N.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	1	2238086.651	451047.8492	Eje	1	1256	2144016.881	388354.16	Eje
1	2	2238051.444	450954.2519	Eje	1	1257	2143918.153	388338.26	Eje
1	3	2238016.237	450860.6547	Eje	1	1258	2143819.426	388322.36	Eje
1	4	2237981.03	450767.0574	Eje	1	1259	2143720.698	388306.46	Eje
1	5	2237945.822	450673.4601	Eje	1	1260	2143621.971	388290.55	Eje
1	6	2237910.615	450579.8628	Eje	1	1261	2143523.243	388274.65	Eje
1	7	2237875.408	450486.2656	Eje	1	1262	2143424.515	388258.75	Eje
1	8	2237840.201	450392.6683	Eje	1	1263	2143325.788	388242.85	Eje
1	9	2237804.993	450299.071	Eje	1	1264	2143227.060	388226.95	Eje
1	10	2237769.786	450205.4737	Eje	1	1265	2143128.333	388211.05	Eje
1	11	2237734.579	450111.8765	Eje	1	1266	2143029.605	388195.14	Eje
1	12	2237699.372	450018.2792	Eje	1	1267	2142930.877	388179.24	Eje
1	13	2237664.164	449924.6819	Eje	1	1268	2142832.150	388163.34	Eje
1	14	2237628.957	449831.0846	Eje	1	1269	2142733.422	388147.44	Eje
1	15	2237593.75	449737.4874	Eje	1	1270	2142634.695	388131.54	Eje
1	16	2237558.543	449643.8901	Eje	1	1271	2142535.967	388115.64	Eje
1	17	2237523.335	449550.2928	Eje	1	1272	2142437.239	388099.73	Eje
1	18	2237488.128	449456.6955	Eje	1	1273	2142338.512	388083.83	Eje
1	19	2237452.921	449363.0983	Eje	1	1274	2142239.784	388067.93	Eje
1	20	2237417.714	449269.501	Eje	1	1275	2142141.066	388051.97	Eje
1	21	2237382.506	449175.9037	Eje	1	1276	2142042.656	388034.24	Eje
1	22	2237347.299	449082.3064	Eje	1	1277	2141945.257	388011.64	Eje
1	23	2237312.092	448988.7092	Eje	1	1278	2141849.305	387983.53	Eje
1	24	2237276.885	448895.1119	Eje	1	1279	2141754.734	387951.04	Eje
1	25	2237241.677	448801.5146	Eje	1	1280	2141660.596	387917.3	Eje
1	26	2237206.47	448707.9173	Eje	1	1281	2141566.462	387883.56	Eje
1	27	2237171.263	448614.3201	Eje	1	1282	2141472.329	387849.81	Eje
1	28	2237136.056	448520.7228	Eje	1	1283	2141378.196	387816.06	Eje
1	29	2237100.848	448427.1255	Eje	1	1284	2141284.062	387782.31	Eje
1	30	2237065.641	448333.5282	Eje	1	1285	2141189.929	387748.56	Eje
1	31	2237030.434	448239.931	Eje	1	1286	2141095.795	387714.82	Eje
1	32	2236995.227	448146.3337	Eje	1	1287	2141001.662	387681.07	Eje
1	33	2236960.019	448052.7364	Eje	1	1288	2140907.529	387647.32	Eje
1	34	2236924.812	447959.1391	Eje	1	1289	2140813.395	387613.57	Eje
1	35	2236889.605	447865.5419	Eje	1	1290	2140719.262	387579.83	Eje
1	36	2236854.362	447771.9579	Eje	1	1291	2140625.129	387546.08	Eje
1	37	2236817.601	447678.9652	Eje	1	1292	2140530.995	387512.33	Eje
1	38	2236776.381	447587.8709	Eje	1	1293	2140436.862	387478.58	Eje
1	39	2236730.026	447499.2792	Eje	1	1294	2140342.729	387444.83	Eje
1	40	2236678.687	447413.4795	Eje	1	1295	2140248.595	387411.09	Eje
1	41	2236622.535	447330.7493	Eje	1	1296	2140154.462	387377.34	Eje
1	42	2236562.592	447250.7121	Eje	1	1297	2140060.329	387343.59	Eje
1	43	2236501.54	447171.5114	Eje	1	1298	2139966.195	387309.84	Eje
1	44	2236440.474	447092.3222	Eje	1	1299	2139872.062	387276.1	Eje
1	45	2236379.408	447013.133	Eje	1	1300	2139777.928	387242.35	Eje
1	46	2236318.342	446933.9438	Eje	1	1301	2139683.795	387208.6	Eje
1	47	2236257.276	446854.7545	Eje	1	1302	2139589.662	387174.85	Eje
1	48	2236196.21	446775.5653	Eje	1	1303	2139495.528	387141.1	Eje
1	49	2236135.144	446696.3761	Eje	1	1304	2139401.395	387107.36	Eje
1	50	2236074.078	446617.1869	Eje	1	1305	2139307.262	387073.61	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	51	2236013.012	446537.9976	Eje	1	1306	2139213.128	387039.86	Eje
1	52	2235951.946	446458.8084	Eje	1	1307	2139118.995	387006.11	Eje
1	53	2235890.88	446379.6192	Eje	1	1308	2139024.862	386972.37	Eje
1	54	2235829.813	446300.43	Eje	1	1309	2138930.728	386938.62	Eje
1	55	2235768.747	446221.2408	Eje	1	1310	2138836.595	386904.87	Eje
1	56	2235707.681	446142.0515	Eje	1	1311	2138742.461	386871.12	Eje
1	57	2235646.615	446062.8623	Eje	1	1312	2138648.328	386837.38	Eje
1	58	2235585.549	445983.6731	Eje	1	1313	2138554.195	386803.63	Eje
1	59	2235524.483	445904.4839	Eje	1	1314	2138460.061	386769.88	Eje
1	60	2235463.417	445825.2946	Eje	1	1315	2138365.928	386736.13	Eje
1	61	2235402.351	445746.1054	Eje	1	1316	2138271.795	386702.38	Eje
1	62	2235341.285	445666.9162	Eje	1	1317	2138177.661	386668.64	Eje
1	63	2235280.219	445587.727	Eje	1	1318	2138083.528	386634.89	Eje
1	64	2235219.153	445508.5378	Eje	1	1319	2137989.395	386601.14	Eje
1	65	2235158.086	445429.3485	Eje	1	1320	2137895.261	386567.39	Eje
1	66	2235097.02	445350.1593	Eje	1	1321	2137801.128	386533.65	Eje
1	67	2235035.954	445270.9701	Eje	1	1322	2137706.995	386499.9	Eje
1	68	2234974.888	445191.7809	Eje	1	1323	2137612.861	386466.15	Eje
1	69	2234913.892	445112.5376	Eje	1	1324	2137518.728	386432.4	Eje
1	70	2234854.536	445032.0671	Eje	1	1325	2137424.594	386398.65	Eje
1	71	2234799.374	444948.6733	Eje	1	1326	2137330.461	386364.91	Eje
1	72	2234749.066	444862.2653	Eje	1	1327	2137236.328	386331.16	Eje
1	73	2234703.775	444773.1251	Eje	1	1328	2137142.194	386297.41	Eje
1	74	2234663.418	444681.6404	Eje	1	1329	2137048.061	386263.66	Eje
1	75	2234625.747	444589.008	Eje	1	1330	2136953.928	386229.92	Eje
1	76	2234588.342	444496.2672	Eje	1	1331	2136859.794	386196.17	Eje
1	77	2234550.937	444403.5265	Eje	1	1332	2136765.661	386162.42	Eje
1	78	2234513.531	444310.7857	Eje	1	1333	2136671.528	386128.67	Eje
1	79	2234476.126	444218.045	Eje	1	1334	2136577.394	386094.92	Eje
1	80	2234438.721	444125.3042	Eje	1	1335	2136483.261	386061.18	Eje
1	81	2234401.316	444032.5635	Eje	1	1336	2136389.128	386027.43	Eje
1	82	2234363.91	443939.8227	Eje	1	1337	2136294.994	385993.68	Eje
1	83	2234326.505	443847.082	Eje	1	1338	2136200.861	385959.93	Eje
1	84	2234289.1	443754.3412	Eje	1	1339	2136106.727	385926.19	Eje
1	85	2234251.694	443661.6005	Eje	1	1340	2136012.594	385892.44	Eje
1	86	2234214.289	443568.8598	Eje	1	1341	2135918.461	385858.69	Eje
1	87	2234176.884	443476.119	Eje	1	1342	2135824.327	385824.94	Eje
1	88	2234139.479	443383.3783	Eje	1	1343	2135730.194	385791.19	Eje
1	89	2234102.073	443290.6375	Eje	1	1344	2135636.061	385757.45	Eje
1	90	2234064.668	443197.8968	Eje	1	1345	2135541.927	385723.7	Eje
1	91	2234027.263	443105.156	Eje	1	1346	2135447.794	385689.95	Eje
1	92	2233989.858	443012.4153	Eje	1	1347	2135353.661	385656.2	Eje
1	93	2233952.452	442919.6745	Eje	1	1348	2135259.671	385622.06	Eje
1	94	2233915.047	442826.9338	Eje	1	1349	2135166.867	385588.84	Eje
1	95	2233877.642	442734.193	Eje	1	1350	2135076.275	385554.53	Eje
1	96	2233840.237	442641.4523	Eje	1	1351	2134988.248	385520.28	Eje
1	97	2233802.831	442548.7115	Eje	1	1352	2134903.073	385486.03	Eje
1	98	2233765.426	442455.9708	Eje	1	1353	2134820.522	385451.78	Eje
1	99	2233728.021	442363.2301	Eje	1	1354	2134738.889	385417.53	Eje
1	100	2233690.615	442270.4893	Eje	1	1355	2134657.277	385383.28	Eje
1	101	2233653.21	442177.7486	Eje	1	1356	2134575.665	385349.03	Eje
1	102	2233615.805	442085.0078	Eje	1	1357	2134494.053	385314.78	Eje
1	103	2233578.4	441992.2671	Eje	1	1358	2134412.441	385280.53	Eje
1	104	2233540.994	441899.5263	Eje	1	1359	2134330.829	385246.28	Eje
1	105	2233503.589	441806.7856	Eje	1	1360	2134249.218	385212.03	Eje
1	106	2233466.184	441714.0448	Eje	1	1361	2134167.606	385177.78	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	107	2233428.779	441621.3041	Eje	1	1362	2134085.994	384866.24	Eje
1	108	2233391.373	441528.5633	Eje	1	1363	2134004.382	384808.46	Eje
1	109	2233353.968	441435.8226	Eje	1	1364	2133922.770	384750.67	Eje
1	110	2233316.563	441343.0818	Eje	1	1365	2133840.861	384693.3	Eje
1	111	2233279.158	441250.3411	Eje	1	1366	2133756.997	384638.86	Eje
1	112	2233241.752	441157.6004	Eje	1	1367	2133670.220	384589.19	Eje
1	113	2233204.347	441064.8596	Eje	1	1368	2133580.747	384544.56	Eje
1	114	2233166.942	440972.1189	Eje	1	1369	2133488.872	384505.11	Eje
1	115	2233129.536	440879.3781	Eje	1	1370	2133394.893	384470.97	Eje
1	116	2233092.131	440786.6374	Eje	1	1371	2133299.119	384442.26	Eje
1	117	2233054.726	440693.8966	Eje	1	1372	2133201.861	384419.06	Eje
1	118	2233017.321	440601.1559	Eje	1	1373	2133103.436	384401.45	Eje
1	119	2232979.915	440508.4151	Eje	1	1374	2133004.167	384389.5	Eje
1	120	2232942.51	440415.6744	Eje	1	1375	2132904.421	384382.46	Eje
1	121	2232905.105	440322.9336	Eje	1	1376	2132804.560	384377.18	Eje
1	122	2232867.7	440230.1929	Eje	1	1377	2132704.697	384371.95	Eje
1	123	2232830.294	440137.4521	Eje	1	1378	2132604.834	384366.72	Eje
1	124	2232792.889	440044.7114	Eje	1	1379	2132504.970	384361.49	Eje
1	125	2232755.484	439951.9706	Eje	1	1380	2132405.107	384356.27	Eje
1	126	2232718.079	439859.2299	Eje	1	1381	2132305.244	384351.04	Eje
1	127	2232680.673	439766.4892	Eje	1	1382	2132205.381	384345.81	Eje
1	128	2232643.268	439673.7484	Eje	1	1383	2132105.518	384340.58	Eje
1	129	2232605.863	439581.0077	Eje	1	1384	2132005.654	384335.35	Eje
1	130	2232568.457	439488.2669	Eje	1	1385	2131905.791	384330.12	Eje
1	131	2232531.052	439395.5262	Eje	1	1386	2131805.928	384324.89	Eje
1	132	2232493.647	439302.7854	Eje	1	1387	2131706.065	384319.66	Eje
1	133	2232456.242	439210.0447	Eje	1	1388	2131606.202	384314.43	Eje
1	134	2232418.836	439117.3039	Eje	1	1389	2131506.338	384309.21	Eje
1	135	2232381.431	439024.5632	Eje	1	1390	2131406.475	384303.98	Eje
1	136	2232344.026	438931.8224	Eje	1	1391	2131306.612	384298.75	Eje
1	137	2232306.621	438839.0817	Eje	1	1392	2131206.749	384293.52	Eje
1	138	2232269.215	438746.3409	Eje	1	1393	2131106.886	384288.29	Eje
1	139	2232231.81	438653.6002	Eje	1	1394	2131007.022	384283.06	Eje
1	140	2232194.405	438560.8595	Eje	1	1395	2130907.159	384277.83	Eje
1	141	2232157	438468.1187	Eje	1	1396	2130807.296	384272.6	Eje
1	142	2232119.594	438375.378	Eje	1	1397	2130707.433	384267.38	Eje
1	143	2232082.189	438282.6372	Eje	1	1398	2130607.570	384262.15	Eje
1	144	2232044.784	438189.8965	Eje	1	1399	2130507.706	384256.92	Eje
1	145	2232007.378	438097.1557	Eje	1	1400	2130407.843	384251.69	Eje
1	146	2231969.973	438004.415	Eje	1	1401	2130307.980	384246.46	Eje
1	147	2231932.568	437911.6742	Eje	1	1402	2130208.117	384241.23	Eje
1	148	2231895.163	437818.9335	Eje	1	1403	2130108.254	384236	Eje
1	149	2231857.757	437726.1927	Eje	1	1404	2130008.390	384230.77	Eje
1	150	2231820.352	437633.452	Eje	1	1405	2129908.527	384225.54	Eje
1	151	2231782.947	437540.7112	Eje	1	1406	2129808.664	384220.32	Eje
1	152	2231745.542	437447.9705	Eje	1	1407	2129708.801	384215.09	Eje
1	153	2231708.136	437355.2298	Eje	1	1408	2129608.938	384209.86	Eje
1	154	2231670.731	437262.489	Eje	1	1409	2129509.074	384204.63	Eje
1	155	2231633.326	437169.7483	Eje	1	1410	2129409.211	384199.4	Eje
1	156	2231595.921	437077.0075	Eje	1	1411	2129309.348	384194.17	Eje
1	157	2231558.515	436984.2668	Eje	1	1412	2129209.485	384188.94	Eje
1	158	2231521.11	436891.526	Eje	1	1413	2129109.622	384183.71	Eje
1	159	2231483.705	436798.7853	Eje	1	1414	2129009.758	384178.48	Eje
1	160	2231446.299	436706.0445	Eje	1	1415	2128909.895	384173.26	Eje
1	161	2231408.894	436613.3038	Eje	1	1416	2128810.032	384168.03	Eje
1	162	2231371.489	436520.563	Eje	1	1417	2128710.169	384162.8	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	163	2231334.084	436427.8223	Eje	1	1418	2128610.306	384157.57	Eje
1	164	2231296.678	436335.0815	Eje	1	1419	2128510.442	384152.34	Eje
1	165	2231259.273	436242.3408	Eje	1	1420	2128410.579	384147.11	Eje
1	166	2231221.868	436149.6	Eje	1	1421	2128310.716	384141.88	Eje
1	167	2231184.463	436056.8593	Eje	1	1422	2128210.853	384136.65	Eje
1	168	2231147.057	435964.1186	Eje	1	1423	2128110.990	384131.43	Eje
1	169	2231109.652	435871.3778	Eje	1	1424	2128011.126	384126.2	Eje
1	170	2231072.247	435778.6371	Eje	1	1425	2127911.263	384120.97	Eje
1	171	2231034.842	435685.8963	Eje	1	1426	2127811.400	384115.74	Eje
1	172	2230997.436	435593.1556	Eje	1	1427	2127711.537	384110.51	Eje
1	173	2230960.031	435500.4148	Eje	1	1428	2127611.674	384105.28	Eje
1	174	2230922.626	435407.6741	Eje	1	1429	2127511.810	384100.05	Eje
1	175	2230885.22	435314.9333	Eje	1	1430	2127411.947	384094.82	Eje
1	176	2230847.815	435222.1926	Eje	1	1431	2127312.084	384089.59	Eje
1	177	2230810.41	435129.4518	Eje	1	1432	2127212.221	384084.37	Eje
1	178	2230773.005	435036.7111	Eje	1	1433	2127112.358	384079.14	Eje
1	179	2230735.599	434943.9703	Eje	1	1434	2127012.494	384073.91	Eje
1	180	2230697.74	434851.4155	Eje	1	1435	2126912.631	384068.68	Eje
1	181	2230656.713	434760.2311	Eje	1	1436	2126812.768	384063.45	Eje
1	182	2230610.658	434671.483	Eje	1	1437	2126712.905	384058.22	Eje
1	183	2230559.61	434585.5101	Eje	1	1438	2126613.042	384052.99	Eje
1	184	2230503.735	434502.593	Eje	1	1439	2126513.178	384047.76	Eje
1	185	2230443.215	434423.0023	Eje	1	1440	2126413.315	384042.53	Eje
1	186	2230378.249	434346.9979	Eje	1	1441	2126313.452	384037.31	Eje
1	187	2230309.048	434274.8279	Eje	1	1442	2126213.589	384032.08	Eje
1	188	2230235.838	434206.7279	Eje	1	1443	2126113.726	384026.85	Eje
1	189	2230158.859	434142.9201	Eje	1	1444	2126013.862	384021.62	Eje
1	190	2230078.361	434083.613	Eje	1	1445	2125913.999	384016.39	Eje
1	191	2229994.622	434028.9762	Eje	1	1446	2125814.136	384011.16	Eje
1	192	2229908.656	433977.8942	Eje	1	1447	2125714.273	384005.93	Eje
1	193	2229822.205	433927.632	Eje	1	1448	2125614.410	384000.7	Eje
1	194	2229735.754	433877.3715	Eje	1	1449	2125514.546	383995.48	Eje
1	195	2229649.302	433827.1109	Eje	1	1450	2125414.683	383990.25	Eje
1	196	2229562.851	433776.8504	Eje	1	1451	2125314.820	383985.02	Eje
1	197	2229476.399	433726.5898	Eje	1	1452	2125214.957	383979.79	Eje
1	198	2229389.947	433676.3293	Eje	1	1453	2125115.094	383974.56	Eje
1	199	2229303.496	433626.0688	Eje	1	1454	2125015.230	383969.33	Eje
1	200	2229217.044	433575.8082	Eje	1	1455	2124915.367	383964.1	Eje
1	201	2229130.593	433525.5477	Eje	1	1456	2124815.504	383958.87	Eje
1	202	2229044.141	433475.2871	Eje	1	1457	2124715.641	383953.64	Eje
1	203	2228957.689	433425.0266	Eje	1	1458	2124615.777	383948.42	Eje
1	204	2228871.238	433374.7661	Eje	1	1459	2124515.914	383943.19	Eje
1	205	2228784.786	433324.5055	Eje	1	1460	2124416.051	383937.96	Eje
1	206	2228698.335	433274.245	Eje	1	1461	2124316.188	383932.73	Eje
1	207	2228611.883	433223.9844	Eje	1	1462	2124216.325	383927.5	Eje
1	208	2228525.431	433173.7239	Eje	1	1463	2124116.461	383922.27	Eje
1	209	2228438.98	433123.4634	Eje	1	1464	2124016.598	383917.04	Eje
1	210	2228352.528	433073.2028	Eje	1	1465	2123916.735	383911.81	Eje
1	211	2228266.077	433022.9423	Eje	1	1466	2123816.872	383906.58	Eje
1	212	2228179.625	432972.6817	Eje	1	1467	2123717.009	383901.36	Eje
1	213	2228093.174	432922.4212	Eje	1	1468	2123617.145	383896.13	Eje
1	214	2228006.722	432872.1606	Eje	1	1469	2123517.282	383890.9	Eje
1	215	2227920.27	432821.9001	Eje	1	1470	2123417.419	383885.67	Eje
1	216	2227833.819	432771.6396	Eje	1	1471	2123317.556	383880.44	Eje
1	217	2227747.367	432721.379	Eje	1	1472	2123217.693	383875.21	Eje
1	218	2227660.916	432671.1185	Eje	1	1473	2123117.829	383869.98	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	219	2227574.464	432620.8579	Eje	1	1474	2123017.966	383864.75	Eje
1	220	2227488.012	432570.5974	Eje	1	1475	2122918.103	383859.53	Eje
1	221	2227401.561	432520.3369	Eje	1	1476	2122818.240	383854.3	Eje
1	222	2227315.109	432470.0763	Eje	1	1477	2122718.377	383849.07	Eje
1	223	2227228.658	432419.8158	Eje	1	1478	2122618.513	383843.84	Eje
1	224	2227142.206	432369.5552	Eje	1	1479	2122518.650	383838.61	Eje
1	225	2227055.754	432319.2947	Eje	1	1480	2122418.787	383833.38	Eje
1	226	2226969.303	432269.0342	Eje	1	1481	2122318.924	383828.15	Eje
1	227	2226882.851	432218.7736	Eje	1	1482	2122219.061	383822.92	Eje
1	228	2226796.4	432168.5131	Eje	1	1483	2122119.197	383817.69	Eje
1	229	2226709.948	432118.2525	Eje	1	1484	2122019.334	383812.47	Eje
1	230	2226623.496	432067.992	Eje	1	1485	2121919.471	383807.24	Eje
1	231	2226537.045	432017.7315	Eje	1	1486	2121819.608	383802.01	Eje
1	232	2226450.593	431967.4709	Eje	1	1487	2121719.745	383796.78	Eje
1	233	2226364.142	431917.2104	Eje	1	1488	2121619.881	383791.55	Eje
1	234	2226277.69	431866.9498	Eje	1	1489	2121520.018	383786.32	Eje
1	235	2226191.238	431816.6893	Eje	1	1490	2121420.155	383781.09	Eje
1	236	2226104.787	431766.4288	Eje	1	1491	2121320.292	383775.86	Eje
1	237	2226018.335	431716.1682	Eje	1	1492	2121220.429	383770.63	Eje
1	238	2225931.884	431665.9077	Eje	1	1493	2121120.565	383765.41	Eje
1	239	2225845.432	431615.6471	Eje	1	1494	2121020.702	383760.18	Eje
1	240	2225758.98	431565.3866	Eje	1	1495	2120920.839	383754.95	Eje
1	241	2225672.529	431515.1261	Eje	1	1496	2120820.976	383749.72	Eje
1	242	2225586.077	431464.8655	Eje	1	1497	2120721.113	383744.49	Eje
1	243	2225499.626	431414.605	Eje	1	1498	2120621.249	383739.26	Eje
1	244	2225413.174	431364.3444	Eje	1	1499	2120521.386	383734.03	Eje
1	245	2225326.723	431314.0839	Eje	1	1500	2120421.523	383728.8	Eje
1	246	2225240.271	431263.8234	Eje	1	1501	2120321.660	383723.57	Eje
1	247	2225153.819	431213.5628	Eje	1	1502	2120221.797	383718.35	Eje
1	248	2225067.368	431163.3023	Eje	1	1503	2120121.933	383713.12	Eje
1	249	2224980.916	431113.0417	Eje	1	1504	2120022.070	383707.89	Eje
1	250	2224894.465	431062.7812	Eje	1	1505	2119922.207	383702.66	Eje
1	251	2224808.013	431012.5207	Eje	1	1506	2119822.344	383697.43	Eje
1	252	2224721.561	430962.2601	Eje	1	1507	2119722.481	383692.2	Eje
1	253	2224635.11	430911.9996	Eje	1	1508	2119622.617	383686.97	Eje
1	254	2224548.658	430861.739	Eje	1	1509	2119522.754	383681.74	Eje
1	255	2224462.207	430811.4785	Eje	1	1510	2119422.891	383676.52	Eje
1	256	2224375.755	430761.218	Eje	1	1511	2119323.028	383671.29	Eje
1	257	2224289.303	430710.9574	Eje	1	1512	2119223.165	383666.06	Eje
1	258	2224202.852	430660.6969	Eje	1	1513	2119123.301	383660.83	Eje
1	259	2224116.4	430610.4363	Eje	1	1514	2119023.438	383655.6	Eje
1	260	2224029.949	430560.1758	Eje	1	1515	2118923.575	383650.37	Eje
1	261	2223943.497	430509.9153	Eje	1	1516	2118823.712	383645.14	Eje
1	262	2223857.045	430459.6547	Eje	1	1517	2118723.849	383639.91	Eje
1	263	2223770.594	430409.3942	Eje	1	1518	2118623.985	383634.68	Eje
1	264	2223684.142	430359.1336	Eje	1	1519	2118524.122	383629.46	Eje
1	265	2223597.691	430308.8731	Eje	1	1520	2118424.259	383624.23	Eje
1	266	2223511.239	430258.6126	Eje	1	1521	2118324.396	383619	Eje
1	267	2223424.787	430208.352	Eje	1	1522	2118224.533	383613.77	Eje
1	268	2223338.336	430158.0915	Eje	1	1523	2118124.669	383608.54	Eje
1	269	2223251.884	430107.8309	Eje	1	1524	2118024.806	383603.31	Eje
1	270	2223165.433	430057.5704	Eje	1	1525	2117924.943	383598.08	Eje
1	271	2223078.981	430007.3099	Eje	1	1526	2117825.080	383592.85	Eje
1	272	2222992.529	429957.0493	Eje	1	1527	2117725.217	383587.62	Eje
1	273	2222906.078	429906.7888	Eje	1	1528	2117625.353	383582.4	Eje
1	274	2222819.626	429856.5282	Eje	1	1529	2117525.490	383577.17	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	275	2222733.175	429806.2677	Eje	1	1530	2117425.627	383571.94	Eje
1	276	2222646.723	429756.0072	Eje	1	1531	2117325.764	383566.71	Eje
1	277	2222560.272	429705.7466	Eje	1	1532	2117225.901	383561.48	Eje
1	278	2222473.82	429655.4861	Eje	1	1533	2117126.037	383556.25	Eje
1	279	2222387.368	429605.2255	Eje	1	1534	2117026.174	383551.02	Eje
1	280	2222300.917	429554.965	Eje	1	1535	2116926.311	383545.79	Eje
1	281	2222214.465	429504.7045	Eje	1	1536	2116826.448	383540.57	Eje
1	282	2222128.014	429454.4439	Eje	1	1537	2116726.585	383535.34	Eje
1	283	2222041.562	429404.1834	Eje	1	1538	2116626.721	383530.11	Eje
1	284	2221955.11	429353.9228	Eje	1	1539	2116526.858	383524.88	Eje
1	285	2221868.659	429303.6623	Eje	1	1540	2116426.995	383519.65	Eje
1	286	2221782.207	429253.4018	Eje	1	1541	2116327.132	383514.42	Eje
1	287	2221695.756	429203.1412	Eje	1	1542	2116227.269	383509.19	Eje
1	288	2221609.304	429152.8807	Eje	1	1543	2116127.405	383503.96	Eje
1	289	2221522.852	429102.6201	Eje	1	1544	2116027.542	383498.73	Eje
1	290	2221436.401	429052.3596	Eje	1	1545	2115927.679	383493.51	Eje
1	291	2221349.949	429002.0991	Eje	1	1546	2115827.816	383488.28	Eje
1	292	2221263.498	428951.8385	Eje	1	1547	2115727.952	383483.05	Eje
1	293	2221177.046	428901.578	Eje	1	1548	2115628.089	383477.82	Eje
1	294	2221090.594	428851.3174	Eje	1	1549	2115528.226	383472.59	Eje
1	295	2221004.143	428801.0569	Eje	1	1550	2115428.363	383467.36	Eje
1	296	2220917.691	428750.7964	Eje	1	1551	2115328.500	383462.13	Eje
1	297	2220831.24	428700.5358	Eje	1	1552	2115228.636	383456.9	Eje
1	298	2220744.788	428650.2753	Eje	1	1553	2115128.773	383451.67	Eje
1	299	2220658.336	428600.0147	Eje	1	1554	2115028.910	383446.45	Eje
1	300	2220571.885	428549.7542	Eje	1	1555	2114929.047	383441.22	Eje
1	301	2220485.433	428499.4937	Eje	1	1556	2114829.184	383435.99	Eje
1	302	2220398.982	428449.2331	Eje	1	1557	2114729.320	383430.76	Eje
1	303	2220312.53	428398.9726	Eje	1	1558	2114629.457	383425.53	Eje
1	304	2220226.078	428348.712	Eje	1	1559	2114529.594	383420.3	Eje
1	305	2220139.627	428298.4515	Eje	1	1560	2114429.731	383415.07	Eje
1	306	2220053.175	428248.191	Eje	1	1561	2114329.868	383409.84	Eje
1	307	2219966.724	428197.9304	Eje	1	1562	2114230.004	383404.62	Eje
1	308	2219880.272	428147.6699	Eje	1	1563	2114130.141	383399.39	Eje
1	309	2219793.82	428097.4093	Eje	1	1564	2114030.278	383394.16	Eje
1	310	2219707.369	428047.1488	Eje	1	1565	2113930.415	383388.93	Eje
1	311	2219620.917	427996.8883	Eje	1	1566	2113830.552	383383.7	Eje
1	312	2219534.466	427946.6277	Eje	1	1567	2113730.688	383378.47	Eje
1	313	2219448.014	427896.3672	Eje	1	1568	2113630.825	383373.24	Eje
1	314	2219361.563	427846.1066	Eje	1	1569	2113530.962	383368.01	Eje
1	315	2219275.111	427795.8461	Eje	1	1570	2113431.099	383362.78	Eje
1	316	2219188.659	427745.5856	Eje	1	1571	2113331.236	383357.56	Eje
1	317	2219102.208	427695.325	Eje	1	1572	2113231.372	383352.33	Eje
1	318	2219015.756	427645.0645	Eje	1	1573	2113131.509	383347.1	Eje
1	319	2218929.305	427594.8039	Eje	1	1574	2113031.646	383341.87	Eje
1	320	2218842.853	427544.5434	Eje	1	1575	2112931.783	383336.64	Eje
1	321	2218756.401	427494.2829	Eje	1	1576	2112831.920	383331.41	Eje
1	322	2218669.95	427444.0223	Eje	1	1577	2112732.056	383326.18	Eje
1	323	2218583.498	427393.7618	Eje	1	1578	2112632.193	383320.95	Eje
1	324	2218497.047	427343.5012	Eje	1	1579	2112532.330	383315.72	Eje
1	325	2218410.595	427293.2407	Eje	1	1580	2112432.467	383310.5	Eje
1	326	2218324.143	427242.9802	Eje	1	1581	2112332.604	383305.27	Eje
1	327	2218237.692	427192.7196	Eje	1	1582	2112232.740	383300.04	Eje
1	328	2218151.24	427142.4591	Eje	1	1583	2112132.877	383294.81	Eje
1	329	2218064.789	427092.1985	Eje	1	1584	2112033.014	383289.58	Eje
1	330	2217978.337	427041.938	Eje	1	1585	2111933.151	383284.35	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	331	2217891.885	426991.6775	Eje	1	1586	2111833.288	383279.12	Eje
1	332	2217805.434	426941.4169	Eje	1	1587	2111733.424	383273.89	Eje
1	333	2217718.982	426891.1564	Eje	1	1588	2111633.561	383268.67	Eje
1	334	2217632.531	426840.8958	Eje	1	1589	2111533.698	383263.44	Eje
1	335	2217546.079	426790.6353	Eje	1	1590	2111433.835	383258.21	Eje
1	336	2217459.627	426740.3748	Eje	1	1591	2111333.972	383252.98	Eje
1	337	2217373.176	426690.1142	Eje	1	1592	2111234.108	383247.75	Eje
1	338	2217286.724	426639.8537	Eje	1	1593	2111134.245	383242.52	Eje
1	339	2217200.273	426589.5931	Eje	1	1594	2111034.382	383237.29	Eje
1	340	2217113.821	426539.3326	Eje	1	1595	2110934.519	383232.06	Eje
1	341	2217027.369	426489.0721	Eje	1	1596	2110834.656	383226.83	Eje
1	342	2216940.918	426438.8115	Eje	1	1597	2110734.792	383221.61	Eje
1	343	2216854.466	426388.551	Eje	1	1598	2110634.929	383216.38	Eje
1	344	2216768.015	426338.2904	Eje	1	1599	2110535.066	383211.15	Eje
1	345	2216681.563	426288.0299	Eje	1	1600	2110435.203	383205.92	Eje
1	346	2216595.112	426237.7694	Eje	1	1601	2110335.340	383200.69	Eje
1	347	2216508.66	426187.5088	Eje	1	1602	2110235.476	383195.46	Eje
1	348	2216422.208	426137.2483	Eje	1	1603	2110135.613	383190.23	Eje
1	349	2216335.757	426086.9877	Eje	1	1604	2110035.750	383185	Eje
1	350	2216249.305	426036.7272	Eje	1	1605	2109935.887	383179.77	Eje
1	351	2216162.854	425986.4667	Eje	1	1606	2109836.024	383174.55	Eje
1	352	2216076.402	425936.2061	Eje	1	1607	2109736.160	383169.32	Eje
1	353	2215989.95	425885.9456	Eje	1	1608	2109636.297	383164.09	Eje
1	354	2215903.499	425835.685	Eje	1	1609	2109536.434	383158.86	Eje
1	355	2215817.047	425785.4245	Eje	1	1610	2109436.571	383153.63	Eje
1	356	2215730.596	425735.164	Eje	1	1611	2109336.708	383148.4	Eje
1	357	2215644.144	425684.9034	Eje	1	1612	2109236.844	383143.17	Eje
1	358	2215557.692	425634.6429	Eje	1	1613	2109136.981	383137.94	Eje
1	359	2215471.241	425584.3823	Eje	1	1614	2109037.118	383132.72	Eje
1	360	2215384.789	425534.1218	Eje	1	1615	2108937.255	383127.49	Eje
1	361	2215298.338	425483.8613	Eje	1	1616	2108837.392	383122.26	Eje
1	362	2215211.886	425433.6007	Eje	1	1617	2108737.528	383117.03	Eje
1	363	2215125.434	425383.3402	Eje	1	1618	2108637.665	383111.8	Eje
1	364	2215038.983	425333.0796	Eje	1	1619	2108537.802	383106.57	Eje
1	365	2214952.531	425282.8191	Eje	1	1620	2108437.939	383101.34	Eje
1	366	2214866.08	425232.5586	Eje	1	1621	2108338.076	383096.11	Eje
1	367	2214779.628	425182.298	Eje	1	1622	2108238.212	383090.88	Eje
1	368	2214693.176	425132.0375	Eje	1	1623	2108138.349	383085.66	Eje
1	369	2214606.725	425081.7769	Eje	1	1624	2108038.486	383080.43	Eje
1	370	2214520.273	425031.5164	Eje	1	1625	2107938.623	383075.2	Eje
1	371	2214433.822	424981.2559	Eje	1	1626	2107838.760	383069.97	Eje
1	372	2214347.37	424930.9953	Eje	1	1627	2107738.896	383064.74	Eje
1	373	2214260.918	424880.7348	Eje	1	1628	2107639.033	383059.51	Eje
1	374	2214174.467	424830.4742	Eje	1	1629	2107539.170	383054.28	Eje
1	375	2214088.015	424780.2137	Eje	1	1630	2107439.307	383049.05	Eje
1	376	2214001.564	424729.9532	Eje	1	1631	2107339.444	383043.82	Eje
1	377	2213915.112	424679.6926	Eje	1	1632	2107240.581	383038.59	Eje
1	378	2213828.66	424629.4321	Eje	1	1633	2107141.718	383033.36	Eje
1	379	2213743.805	424579.1715	Eje	1	1634	2107042.855	383028.13	Eje
1	380	2213661.805	424528.911	Eje	1	1635	2106943.992	383022.9	Eje
1	381	2213583.206	424478.6505	Eje	1	1636	2106845.129	383017.67	Eje
1	382	2213508.266	424428.3899	Eje	1	1637	2106746.266	383012.44	Eje
1	383	2213437.228	424378.1294	Eje	1	1638	2106647.403	383007.21	Eje
1	384	2213370.324	424327.8688	Eje	1	1639	2106548.54	383001.98	Eje
1	385	2213307.774	424277.6083	Eje	1	1640	2106449.677	382996.75	Eje
1	386	2213249.78	424227.3477	Eje	1	1641	2106350.814	382991.52	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	387	2213196.533	424002.5711	Eje	1	1642	2106278.831	382752.41	Eje
1	388	2213148.206	423915.0394	Eje	1	1643	2106182.875	382724.26	Eje
1	389	2213104.855	423824.9375	Eje	1	1644	2106086.919	382696.11	Eje
1	390	2213064.697	423733.3566	Eje	1	1645	2105990.963	382667.96	Eje
1	391	2213025.018	423641.5656	Eje	1	1646	2105895.007	382639.81	Eje
1	392	2212985.339	423549.7745	Eje	1	1647	2105799.052	382611.66	Eje
1	393	2212945.66	423457.9835	Eje	1	1648	2105703.096	382583.51	Eje
1	394	2212905.982	423366.1924	Eje	1	1649	2105607.140	382555.36	Eje
1	395	2212866.303	423274.4014	Eje	1	1650	2105511.184	382527.21	Eje
1	396	2212826.624	423182.6103	Eje	1	1651	2105415.228	382499.06	Eje
1	397	2212786.945	423090.8193	Eje	1	1652	2105319.272	382470.9	Eje
1	398	2212747.267	422999.0282	Eje	1	1653	2105223.316	382442.75	Eje
1	399	2212707.588	422907.2372	Eje	1	1654	2105127.352	382414.63	Eje
1	400	2212667.909	422815.4461	Eje	1	1655	2105030.980	382387.96	Eje
1	401	2212628.23	422723.6551	Eje	1	1656	2104933.458	382365.89	Eje
1	402	2212588.552	422631.864	Eje	1	1657	2104834.836	382349.43	Eje
1	403	2212548.873	422540.073	Eje	1	1658	2104735.441	382338.56	Eje
1	404	2212509.194	422448.2819	Eje	1	1659	2104635.696	382331.45	Eje
1	405	2212469.515	422356.4909	Eje	1	1660	2104535.903	382325.02	Eje
1	406	2212429.837	422264.6998	Eje	1	1661	2104436.110	382318.58	Eje
1	407	2212390.158	422172.9088	Eje	1	1662	2104336.318	382312.14	Eje
1	408	2212350.479	422081.1177	Eje	1	1663	2104236.525	382305.71	Eje
1	409	2212310.8	421989.3267	Eje	1	1664	2104136.733	382299.27	Eje
1	410	2212271.122	421897.5356	Eje	1	1665	2104036.940	382292.83	Eje
1	411	2212231.443	421805.7446	Eje	1	1666	2103937.147	382286.4	Eje
1	412	2212191.764	421713.9535	Eje	1	1667	2103837.355	382279.96	Eje
1	413	2212152.085	421622.1625	Eje	1	1668	2103737.562	382273.52	Eje
1	414	2212112.407	421530.3714	Eje	1	1669	2103637.770	382267.09	Eje
1	415	2212072.728	421438.5804	Eje	1	1670	2103537.977	382260.65	Eje
1	416	2212033.049	421346.7893	Eje	1	1671	2103438.184	382254.21	Eje
1	417	2211993.37	421254.9983	Eje	1	1672	2103338.392	382247.77	Eje
1	418	2211953.692	421163.2072	Eje	1	1673	2103238.599	382241.34	Eje
1	419	2211914.013	421071.4162	Eje	1	1674	2103138.845	382234.35	Eje
1	420	2211874.334	420979.6251	Eje	1	1675	2103039.413	382228.81	Eje
1	421	2211834.655	420887.8341	Eje	1	1676	2102940.732	382220.71	Eje
1	422	2211794.977	420796.043	Eje	1	1677	2102843.130	382186.01	Eje
1	423	2211755.298	420704.252	Eje	1	1678	2102746.928	382158.76	Eje
1	424	2211715.619	420612.4609	Eje	1	1679	2102652.439	382126.06	Eje
1	425	2211675.94	420520.6699	Eje	1	1680	2102559.971	382088.02	Eje
1	426	2211636.262	420428.8788	Eje	1	1681	2102469.828	382044.76	Eje
1	427	2211596.583	420337.0878	Eje	1	1682	2102382.301	381996.42	Eje
1	428	2211556.904	420245.2967	Eje	1	1683	2102297.679	381943.17	Eje
1	429	2211517.225	420153.5057	Eje	1	1684	2102216.235	381885.17	Eje
1	430	2211477.547	420061.7146	Eje	1	1685	2102138.238	381822.61	Eje
1	431	2211437.868	419969.9236	Eje	1	1686	2102063.941	381755.69	Eje
1	432	2211398.189	419878.1325	Eje	1	1687	2101993.127	381685.1	Eje
1	433	2211358.51	419786.3415	Eje	1	1688	2101923.717	381613.11	Eje
1	434	2211318.832	419694.5504	Eje	1	1689	2101854.364	381541.07	Eje
1	435	2211279.153	419602.7594	Eje	1	1690	2101785.010	381469.02	Eje
1	436	2211239.474	419510.9683	Eje	1	1691	2101715.657	381396.98	Eje
1	437	2211199.795	419419.1773	Eje	1	1692	2101646.303	381324.94	Eje
1	438	2211160.117	419327.3862	Eje	1	1693	2101576.949	381252.9	Eje
1	439	2211120.438	419235.5952	Eje	1	1694	2101507.596	381180.85	Eje
1	440	2211080.759	419143.8041	Eje	1	1695	2101438.242	381108.81	Eje
1	441	2211041.08	419052.0131	Eje	1	1696	2101368.889	381036.77	Eje
1	442	2211001.402	418960.222	Eje	1	1697	2101299.535	380964.73	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	443	2210961.723	418868.431	Eje	1	1698	2101230.181	380892.69	Eje
1	444	2210922.044	418776.6399	Eje	1	1699	2101160.828	380820.64	Eje
1	445	2210882.365	418684.8489	Eje	1	1700	2101091.474	380748.6	Eje
1	446	2210842.687	418593.0578	Eje	1	1701	2101022.121	380676.56	Eje
1	447	2210803.008	418501.2668	Eje	1	1702	2100952.767	380604.52	Eje
1	448	2210763.329	418409.4757	Eje	1	1703	2100883.413	380532.47	Eje
1	449	2210723.65	418317.6847	Eje	1	1704	2100814.060	380460.43	Eje
1	450	2210683.972	418225.8936	Eje	1	1705	2100744.706	380388.39	Eje
1	451	2210644.293	418134.1026	Eje	1	1706	2100675.353	380316.35	Eje
1	452	2210604.614	418042.3115	Eje	1	1707	2100605.999	380244.31	Eje
1	453	2210564.935	417950.5205	Eje	1	1708	2100536.645	380172.26	Eje
1	454	2210525.257	417858.7294	Eje	1	1709	2100467.292	380100.22	Eje
1	455	2210485.578	417766.9384	Eje	1	1710	2100397.938	380028.18	Eje
1	456	2210445.899	417675.1473	Eje	1	1711	2100328.585	379956.14	Eje
1	457	2210406.22	417583.3563	Eje	1	1712	2100259.231	379884.09	Eje
1	458	2210366.542	417491.5652	Eje	1	1713	2100189.877	379812.05	Eje
1	459	2210326.863	417399.7742	Eje	1	1714	2100120.524	379740.01	Eje
1	460	2210287.14	417308.0021	Eje	1	1715	2100051.170	379667.97	Eje
1	461	2210245.838	417216.936	Eje	1	1716	2099981.817	379595.93	Eje
1	462	2210200.11	417128.0186	Eje	1	1717	2099912.463	379523.88	Eje
1	463	2210149.38	417041.8578	Eje	1	1718	2099843.109	379451.84	Eje
1	464	2210093.811	416958.7349	Eje	1	1719	2099773.756	379379.8	Eje
1	465	2210033.586	416878.9213	Eje	1	1720	2099704.402	379307.76	Eje
1	466	2209968.901	416802.6776	Eje	1	1721	2099635.049	379235.71	Eje
1	467	2209899.967	416730.2526	Eje	1	1722	2099565.695	379163.67	Eje
1	468	2209827.009	416661.8827	Eje	1	1723	2099496.341	379091.63	Eje
1	469	2209750.266	416597.7912	Eje	1	1724	2099426.988	379019.59	Eje
1	470	2209669.987	416538.1873	Eje	1	1725	2099357.634	378947.55	Eje
1	471	2209586.435	416483.2655	Eje	1	1726	2099288.281	378875.5	Eje
1	472	2209499.996	416433.004	Eje	1	1727	2099218.927	378803.46	Eje
1	473	2209412.084	416385.3439	Eje	1	1728	2099149.573	378731.42	Eje
1	474	2209324.026	416337.9556	Eje	1	1729	2099080.220	378659.38	Eje
1	475	2209235.967	416290.5673	Eje	1	1730	2099010.866	378587.34	Eje
1	476	2209147.908	416243.1791	Eje	1	1731	2098941.513	378515.29	Eje
1	477	2209059.849	416195.7908	Eje	1	1732	2098872.159	378443.25	Eje
1	478	2208971.79	416148.4026	Eje	1	1733	2098802.805	378371.21	Eje
1	479	2208883.732	416101.0143	Eje	1	1734	2098733.452	378299.17	Eje
1	480	2208795.673	416053.626	Eje	1	1735	2098664.098	378227.12	Eje
1	481	2208707.614	416006.2378	Eje	1	1736	2098594.745	378155.08	Eje
1	482	2208619.555	415958.8495	Eje	1	1737	2098525.391	378083.04	Eje
1	483	2208531.496	415911.4612	Eje	1	1738	2098456.037	378011	Eje
1	484	2208443.438	415864.073	Eje	1	1739	2098386.684	377938.96	Eje
1	485	2208355.379	415816.6847	Eje	1	1740	2098317.330	377866.91	Eje
1	486	2208267.32	415769.2965	Eje	1	1741	2098247.977	377794.87	Eje
1	487	2208179.261	415721.9082	Eje	1	1742	2098178.623	377722.83	Eje
1	488	2208091.202	415674.5199	Eje	1	1743	2098109.269	377650.79	Eje
1	489	2208003.144	415627.1317	Eje	1	1744	2098039.916	377578.74	Eje
1	490	2207915.085	415579.7434	Eje	1	1745	2097970.562	377506.7	Eje
1	491	2207827.026	415532.3552	Eje	1	1746	2097901.209	377434.66	Eje
1	492	2207738.967	415484.9669	Eje	1	1747	2097831.855	377362.62	Eje
1	493	2207650.908	415437.5786	Eje	1	1748	2097762.501	377290.58	Eje
1	494	2207562.85	415390.1904	Eje	1	1749	2097693.148	377218.53	Eje
1	495	2207474.791	415342.8021	Eje	1	1750	2097623.794	377146.49	Eje
1	496	2207386.732	415295.4138	Eje	1	1751	2097554.441	377074.45	Eje
1	497	2207298.673	415248.0256	Eje	1	1752	2097485.087	377002.41	Eje
1	498	2207210.614	415200.6373	Eje	1	1753	2097415.733	376930.36	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	499	2207122.556	415153.2491	Eje	1	1754	2097346.380	376858.32	Eje
1	500	2207034.497	415105.8608	Eje	1	1755	2097277.026	376786.28	Eje
1	501	2206946.438	415058.4725	Eje	1	1756	2097207.673	376714.24	Eje
1	502	2206858.379	415011.0843	Eje	1	1757	2097138.319	376642.2	Eje
1	503	2206770.32	414963.696	Eje	1	1758	2097068.965	376570.15	Eje
1	504	2206682.262	414916.3077	Eje	1	1759	2096999.612	376498.11	Eje
1	505	2206594.203	414868.9195	Eje	1	1760	2096930.258	376426.07	Eje
1	506	2206506.144	414821.5312	Eje	1	1761	2096860.905	376354.03	Eje
1	507	2206418.085	414774.143	Eje	1	1762	2096791.551	376281.98	Eje
1	508	2206330.026	414726.7547	Eje	1	1763	2096722.197	376209.94	Eje
1	509	2206241.968	414679.3664	Eje	1	1764	2096652.844	376137.9	Eje
1	510	2206153.909	414631.9782	Eje	1	1765	2096583.490	376065.86	Eje
1	511	2206065.85	414584.5899	Eje	1	1766	2096514.137	375993.82	Eje
1	512	2205977.791	414537.2016	Eje	1	1767	2096444.783	375921.77	Eje
1	513	2205889.732	414489.8134	Eje	1	1768	2096375.429	375849.73	Eje
1	514	2205801.674	414442.4251	Eje	1	1769	2096306.076	375777.69	Eje
1	515	2205713.615	414395.0369	Eje	1	1770	2096236.722	375705.65	Eje
1	516	2205625.556	414347.6486	Eje	1	1771	2096167.369	375633.61	Eje
1	517	2205537.497	414300.2603	Eje	1	1772	2096098.015	375561.56	Eje
1	518	2205449.438	414252.8721	Eje	1	1773	2096028.661	375489.52	Eje
1	519	2205361.38	414205.4838	Eje	1	1774	2095959.308	375417.48	Eje
1	520	2205273.321	414158.0956	Eje	1	1775	2095889.954	375345.44	Eje
1	521	2205185.262	414110.7073	Eje	1	1776	2095820.601	375273.39	Eje
1	522	2205097.203	414063.319	Eje	1	1777	2095751.247	375201.35	Eje
1	523	2205009.144	414015.9308	Eje	1	1778	2095681.893	375129.31	Eje
1	524	2204921.085	413968.5425	Eje	1	1779	2095612.540	375057.27	Eje
1	525	2204833.027	413921.1542	Eje	1	1780	2095543.186	374985.23	Eje
1	526	2204744.968	413873.766	Eje	1	1781	2095473.833	374913.18	Eje
1	527	2204656.909	413826.3777	Eje	1	1782	2095404.479	374841.14	Eje
1	528	2204568.85	413778.9895	Eje	1	1783	2095335.125	374769.1	Eje
1	529	2204480.791	413731.6012	Eje	1	1784	2095265.772	374697.06	Eje
1	530	2204392.733	413684.2129	Eje	1	1785	2095196.418	374625.01	Eje
1	531	2204304.674	413636.8247	Eje	1	1786	2095127.064	374552.97	Eje
1	532	2204216.615	413589.4364	Eje	1	1787	2095057.118	374481.51	Eje
1	533	2204128.556	413542.0481	Eje	1	1788	2094984.357	374412.93	Eje
1	534	2204040.497	413494.6599	Eje	1	1789	2094907.827	374348.58	Eje
1	535	2203952.439	413447.2716	Eje	1	1790	2094828.319	374287.94	Eje
1	536	2203864.38	413399.8834	Eje	1	1791	2094747.901	374228.5	Eje
1	537	2203776.321	413352.4951	Eje	1	1792	2094667.467	374169.08	Eje
1	538	2203688.251	413305.1277	Eje	1	1793	2094587.032	374109.67	Eje
1	539	2203599.503	413257.7594	Eje	1	1794	2094506.598	374050.25	Eje
1	540	2203508.69	413210.3911	Eje	1	1795	2094426.164	373990.83	Eje
1	541	2203415.775	413163.0228	Eje	1	1796	2094345.729	373931.42	Eje
1	542	2203321.957	413115.6545	Eje	1	1797	2094265.295	373872	Eje
1	543	2203228.078	413068.2862	Eje	1	1798	2094184.861	373812.58	Eje
1	544	2203134.198	413020.9179	Eje	1	1799	2094104.427	373752.94	Eje
1	545	2203040.319	412973.5496	Eje	1	1800	2094023.993	373693.30	Eje
1	546	2202946.44	412926.1813	Eje	1	1801	2093943.559	373633.66	Eje
1	547	2202852.561	412878.8130	Eje	1	1802	2093863.125	373574.02	Eje
1	548	2202758.682	412831.4447	Eje	1	1803	2093782.691	373514.38	Eje
1	549	2202664.803	412784.0764	Eje	1	1804	2093702.257	373454.74	Eje
1	550	2202570.923	412736.7081	Eje	1	1805	2093621.823	373395.10	Eje
1	551	2202477.044	412689.3398	Eje	1	1806	2093541.389	373335.46	Eje
1	552	2202383.165	412641.9715	Eje	1	1807	2093460.955	373275.82	Eje
1	553	2202289.286	412594.6032	Eje	1	1808	2093380.521	373216.18	Eje
1	554	2202195.407	412547.2349	Eje	1	1809	2093300.087	373156.54	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	555	2202101.528	412697.823	Eje	1	1810	2093261.837	373046.19	Eje
1	556	2202007.648	412663.3745	Eje	1	1811	2093185.659	372981.41	Eje
1	557	2201913.769	412628.926	Eje	1	1812	2093109.481	372916.62	Eje
1	558	2201819.89	412594.4774	Eje	1	1813	2093033.303	372851.84	Eje
1	559	2201726.011	412560.0289	Eje	1	1814	2092957.125	372787.06	Eje
1	560	2201632.132	412525.5803	Eje	1	1815	2092880.947	372722.27	Eje
1	561	2201538.253	412491.1318	Eje	1	1816	2092804.769	372657.49	Eje
1	562	2201444.373	412456.6832	Eje	1	1817	2092728.591	372592.71	Eje
1	563	2201350.494	412422.2347	Eje	1	1818	2092652.412	372527.92	Eje
1	564	2201256.615	412387.7861	Eje	1	1819	2092576.234	372463.14	Eje
1	565	2201162.736	412353.3376	Eje	1	1820	2092500.056	372398.36	Eje
1	566	2201068.857	412318.8891	Eje	1	1821	2092423.878	372333.57	Eje
1	567	2200974.978	412284.4405	Eje	1	1822	2092347.700	372268.79	Eje
1	568	2200881.098	412249.992	Eje	1	1823	2092271.522	372204.01	Eje
1	569	2200787.219	412215.5434	Eje	1	1824	2092195.344	372139.22	Eje
1	570	2200693.34	412181.0949	Eje	1	1825	2092119.166	372074.44	Eje
1	571	2200599.461	412146.6463	Eje	1	1826	2092042.988	372009.66	Eje
1	572	2200505.582	412112.1978	Eje	1	1827	2091966.810	371944.87	Eje
1	573	2200411.703	412077.7492	Eje	1	1828	2091890.632	371880.09	Eje
1	574	2200317.846	412043.2386	Eje	1	1829	2091814.454	371815.3	Eje
1	575	2200224.455	412007.494	Eje	1	1830	2091738.276	371750.52	Eje
1	576	2200131.796	411969.8894	Eje	1	1831	2091662.098	371685.74	Eje
1	577	2200039.86	411930.5511	Eje	1	1832	2091585.920	371620.95	Eje
1	578	2199948.127	411890.739	Eje	1	1833	2091509.742	371556.17	Eje
1	579	2199856.393	411850.9268	Eje	1	1834	2091433.564	371491.39	Eje
1	580	2199764.66	411811.1146	Eje	1	1835	2091357.385	371426.6	Eje
1	581	2199672.927	411771.3025	Eje	1	1836	2091281.207	371361.82	Eje
1	582	2199581.194	411731.4903	Eje	1	1837	2091205.029	371297.04	Eje
1	583	2199489.46	411691.6781	Eje	1	1838	2091128.851	371232.25	Eje
1	584	2199397.727	411651.8659	Eje	1	1839	2091052.673	371167.47	Eje
1	585	2199305.994	411612.0538	Eje	1	1840	2090976.495	371102.69	Eje
1	586	2199214.261	411572.2416	Eje	1	1841	2090900.317	371037.9	Eje
1	587	2199122.527	411532.4294	Eje	1	1842	2090824.139	370973.12	Eje
1	588	2199030.794	411492.6173	Eje	1	1843	2090747.961	370908.34	Eje
1	589	2198939.061	411452.8051	Eje	1	1844	2090671.783	370843.55	Eje
1	590	2198847.328	411412.9929	Eje	1	1845	2090595.605	370778.77	Eje
1	591	2198755.594	411373.1807	Eje	1	1846	2090519.427	370713.98	Eje
1	592	2198663.861	411333.3686	Eje	1	1847	2090443.249	370649.2	Eje
1	593	2198572.128	411293.5564	Eje	1	1848	2090367.077	370584.41	Eje
1	594	2198480.395	411253.7442	Eje	1	1849	2090291.503	370518.93	Eje
1	595	2198388.661	411213.9321	Eje	1	1850	2090215.029	370453.45	Eje
1	596	2198296.928	411174.1199	Eje	1	1851	2090138.555	370387.97	Eje
1	597	2198205.195	411134.3077	Eje	1	1852	2090062.081	370322.49	Eje
1	598	2198113.462	411094.4955	Eje	1	1853	2090011.819	370257.01	Eje
1	599	2198021.728	411054.6834	Eje	1	1854	2089944.472	370191.53	Eje
1	600	2197929.995	411014.8712	Eje	1	1855	2089877.65	370126.05	Eje
1	601	2197838.262	410975.059	Eje	1	1856	2089807.111	370060.57	Eje
1	602	2197746.528	410935.2469	Eje	1	1857	2089734.675	369995.09	Eje
1	603	2197654.795	410895.4347	Eje	1	1858	2089659.726	369929.61	Eje
1	604	2197563.062	410855.6225	Eje	1	1859	2089583.646	369864.13	Eje
1	605	2197471.329	410815.8104	Eje	1	1860	2089507.492	369798.65	Eje
1	606	2197379.595	410775.9982	Eje	1	1861	2089431.337	369733.17	Eje
1	607	2197287.862	410736.186	Eje	1	1862	2089355.183	369667.69	Eje
1	608	2197196.129	410696.3738	Eje	1	1863	2089279.028	369602.21	Eje
1	609	2197104.396	410656.5617	Eje	1	1864	2089202.874	369536.73	Eje
1	610	2197012.662	410616.7495	Eje	1	1865	2089126.719	369471.25	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	611	2196920.929	410576.9373	Eje	1	1866	2089050.565	369360.33	Eje
1	612	2196829.196	410537.1252	Eje	1	1867	2088974.410	369295.52	Eje
1	613	2196737.463	410497.313	Eje	1	1868	2088898.256	369230.71	Eje
1	614	2196645.729	410457.5008	Eje	1	1869	2088822.101	369165.9	Eje
1	615	2196553.996	410417.6886	Eje	1	1870	2088745.947	369101.09	Eje
1	616	2196462.263	410377.8765	Eje	1	1871	2088669.792	369036.28	Eje
1	617	2196370.53	410338.0643	Eje	1	1872	2088593.638	368971.46	Eje
1	618	2196278.796	410298.2521	Eje	1	1873	2088517.483	368906.65	Eje
1	619	2196187.063	410258.44	Eje	1	1874	2088441.329	368841.84	Eje
1	620	2196095.33	410218.6278	Eje	1	1875	2088365.174	368777.03	Eje
1	621	2196003.597	410178.8156	Eje	1	1876	2088289.020	368712.22	Eje
1	622	2195911.863	410139.0034	Eje	1	1877	2088212.865	368647.41	Eje
1	623	2195820.13	410099.1913	Eje	1	1878	2088136.711	368582.6	Eje
1	624	2195728.397	410059.3791	Eje	1	1879	2088060.556	368517.79	Eje
1	625	2195636.664	410019.5669	Eje	1	1880	2087984.402	368452.97	Eje
1	626	2195544.93	409979.7548	Eje	1	1881	2087908.247	368388.16	Eje
1	627	2195453.197	409939.9426	Eje	1	1882	2087831.997	368323.47	Eje
1	628	2195361.464	409900.1304	Eje	1	1883	2087755.095	368259.54	Eje
1	629	2195269.73	409860.3182	Eje	1	1884	2087677.456	368196.52	Eje
1	630	2195177.997	409820.5061	Eje	1	1885	2087599.524	368133.86	Eje
1	631	2195086.264	409780.6939	Eje	1	1886	2087521.592	368071.19	Eje
1	632	2194994.531	409740.8817	Eje	1	1887	2087443.661	368008.53	Eje
1	633	2194902.797	409701.0696	Eje	1	1888	2087365.729	367945.87	Eje
1	634	2194811.064	409661.2574	Eje	1	1889	2087287.797	367883.2	Eje
1	635	2194719.331	409621.4452	Eje	1	1890	2087209.866	367820.54	Eje
1	636	2194627.598	409581.633	Eje	1	1891	2087131.934	367757.88	Eje
1	637	2194535.864	409541.8209	Eje	1	1892	2087054.002	367695.22	Eje
1	638	2194444.131	409502.0087	Eje	1	1893	2086976.070	367632.55	Eje
1	639	2194352.398	409462.1965	Eje	1	1894	2086898.139	367569.89	Eje
1	640	2194260.665	409422.3844	Eje	1	1895	2086820.207	367507.23	Eje
1	641	2194168.931	409382.5722	Eje	1	1896	2086742.275	367444.56	Eje
1	642	2194077.198	409342.76	Eje	1	1897	2086664.343	367381.9	Eje
1	643	2193985.465	409302.9478	Eje	1	1898	2086586.412	367319.24	Eje
1	644	2193893.732	409263.1357	Eje	1	1899	2086508.480	367256.57	Eje
1	645	2193801.998	409223.3235	Eje	1	1900	2086430.548	367193.91	Eje
1	646	2193710.265	409183.5113	Eje	1	1901	2086352.617	367131.25	Eje
1	647	2193618.532	409143.6992	Eje	1	1902	2086274.685	367068.59	Eje
1	648	2193526.799	409103.887	Eje	1	1903	2086196.753	367005.92	Eje
1	649	2193435.065	409064.0748	Eje	1	1904	2086118.821	366943.26	Eje
1	650	2193343.332	409024.2626	Eje	1	1905	2086040.890	366880.6	Eje
1	651	2193251.599	408984.4505	Eje	1	1906	2085962.958	366817.93	Eje
1	652	2193159.865	408944.6383	Eje	1	1907	2085885.026	366755.27	Eje
1	653	2193068.132	408904.8261	Eje	1	1908	2085807.094	366692.61	Eje
1	654	2192976.399	408865.014	Eje	1	1909	2085729.163	366629.95	Eje
1	655	2192884.666	408825.2018	Eje	1	1910	2085651.231	366567.28	Eje
1	656	2192792.932	408785.3896	Eje	1	1911	2085573.299	366504.62	Eje
1	657	2192701.199	408745.5775	Eje	1	1912	2085495.368	366441.96	Eje
1	658	2192609.466	408705.7653	Eje	1	1913	2085417.436	366379.29	Eje
1	659	2192517.733	408665.9531	Eje	1	1914	2085339.504	366316.63	Eje
1	660	2192425.999	408626.1409	Eje	1	1915	2085261.572	366253.97	Eje
1	661	2192334.266	408586.3288	Eje	1	1916	2085183.641	366191.3	Eje
1	662	2192242.533	408546.5166	Eje	1	1917	2085105.709	366128.64	Eje
1	663	2192150.8	408506.7044	Eje	1	1918	2085027.777	366065.98	Eje
1	664	2192059.066	408466.8923	Eje	1	1919	2084949.845	366003.32	Eje
1	665	2191967.333	408427.0801	Eje	1	1920	2084871.914	365940.65	Eje
1	666	2191875.6	408387.2679	Eje	1	1921	2084793.982	365877.99	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	667	2191783.867	408347.4557	Eje	1	1922	2084716.050	365815.33	Eje
1	668	2191692.133	408307.6436	Eje	1	1923	2084638.119	365752.66	Eje
1	669	2191600.4	408267.8314	Eje	1	1924	2084560.187	365690	Eje
1	670	2191508.667	408228.0192	Eje	1	1925	2084482.255	365627.34	Eje
1	671	2191416.934	408188.2071	Eje	1	1926	2084404.323	365564.67	Eje
1	672	2191325.2	408148.3949	Eje	1	1927	2084326.392	365502.01	Eje
1	673	2191233.467	408108.5827	Eje	1	1928	2084248.460	365439.35	Eje
1	674	2191141.734	408068.7705	Eje	1	1929	2084170.528	365376.69	Eje
1	675	2191050.001	408028.9584	Eje	1	1930	2084092.597	365314.02	Eje
1	676	2190958.267	407989.1462	Eje	1	1931	2084014.665	365251.36	Eje
1	677	2190866.534	407949.334	Eje	1	1932	2083936.733	365188.7	Eje
1	678	2190774.801	407909.5219	Eje	1	1933	2083858.801	365126.03	Eje
1	679	2190683.067	407869.7097	Eje	1	1934	2083780.870	365063.37	Eje
1	680	2190591.334	407829.8975	Eje	1	1935	2083702.938	365000.71	Eje
1	681	2190499.601	407790.0853	Eje	1	1936	2083625.006	364938.05	Eje
1	682	2190407.868	407750.2732	Eje	1	1937	2083547.074	364875.38	Eje
1	683	2190316.134	407710.461	Eje	1	1938	2083469.143	364812.72	Eje
1	684	2190224.401	407670.6488	Eje	1	1939	2083391.211	364750.06	Eje
1	685	2190132.668	407630.8367	Eje	1	1940	2083313.279	364687.39	Eje
1	686	2190040.935	407591.0245	Eje	1	1941	2083235.348	364624.73	Eje
1	687	2189949.201	407551.2123	Eje	1	1942	2083157.416	364562.07	Eje
1	688	2189857.468	407511.4001	Eje	1	1943	2083079.484	364499.4	Eje
1	689	2189765.735	407471.588	Eje	1	1944	2083001.552	364436.74	Eje
1	690	2189674.002	407431.7758	Eje	1	1945	2082923.621	364374.08	Eje
1	691	2189582.268	407391.9636	Eje	1	1946	2082845.689	364311.42	Eje
1	692	2189490.535	407352.1515	Eje	1	1947	2082767.757	364248.75	Eje
1	693	2189398.802	407312.3393	Eje	1	1948	2082689.825	364186.09	Eje
1	694	2189307.069	407272.5271	Eje	1	1949	2082611.894	364123.43	Eje
1	695	2189215.335	407232.7149	Eje	1	1950	2082533.962	364060.76	Eje
1	696	2189123.602	407192.9028	Eje	1	1951	2082456.030	363998.1	Eje
1	697	2189031.869	407153.0906	Eje	1	1952	2082378.099	363935.44	Eje
1	698	2188940.136	407113.2784	Eje	1	1953	2082300.167	363872.78	Eje
1	699	2188848.402	407073.4663	Eje	1	1954	2082222.235	363810.11	Eje
1	700	2188756.669	407033.6541	Eje	1	1955	2082144.303	363747.45	Eje
1	701	2188664.936	406993.8419	Eje	1	1956	2082066.372	363684.79	Eje
1	702	2188573.202	406954.0297	Eje	1	1957	2081988.440	363622.12	Eje
1	703	2188481.469	406914.2176	Eje	1	1958	2081910.508	363559.46	Eje
1	704	2188389.736	406874.4054	Eje	1	1959	2081832.576	363496.8	Eje
1	705	2188298.003	406834.5932	Eje	1	1960	2081754.645	363434.13	Eje
1	706	2188206.269	406794.7811	Eje	1	1961	2081676.713	363371.47	Eje
1	707	2188114.536	406754.9689	Eje	1	1962	2081598.781	363308.81	Eje
1	708	2188022.803	406715.1567	Eje	1	1963	2081520.850	363246.15	Eje
1	709	2187931.07	406675.3446	Eje	1	1964	2081442.918	363183.48	Eje
1	710	2187839.336	406635.5324	Eje	1	1965	2081364.986	363120.82	Eje
1	711	2187747.603	406595.7202	Eje	1	1966	2081287.054	363058.16	Eje
1	712	2187655.87	406555.908	Eje	1	1967	2081209.123	362995.49	Eje
1	713	2187564.137	406516.0959	Eje	1	1968	2081131.191	362932.83	Eje
1	714	2187472.403	406476.2837	Eje	1	1969	2081053.259	362870.17	Eje
1	715	2187380.67	406436.4715	Eje	1	1970	2080975.327	362807.5	Eje
1	716	2187288.937	406396.6594	Eje	1	1971	2080897.396	362744.84	Eje
1	717	2187197.204	406356.8472	Eje	1	1972	2080819.464	362682.18	Eje
1	718	2187105.47	406317.035	Eje	1	1973	2080741.532	362619.52	Eje
1	719	2187013.737	406277.2228	Eje	1	1974	2080663.601	362556.85	Eje
1	720	2186922.004	406237.4107	Eje	1	1975	2080585.669	362494.19	Eje
1	721	2186830.271	406197.5985	Eje	1	1976	2080507.737	362431.53	Eje
1	722	2186738.537	406157.7863	Eje	1	1977	2080429.805	362368.86	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	723	2186646.804	406117.9742	Eje	1	1978	2080351.873	362306.2	Eje
1	724	2186555.071	406078.162	Eje	1	1979	2080273.831	362243.68	Eje
1	725	2186463.337	406038.3498	Eje	1	1980	2080195.581	362181.41	Eje
1	726	2186371.604	405998.5376	Eje	1	1981	2080117.140	362119.39	Eje
1	727	2186279.871	405958.7255	Eje	1	1982	2080038.657	362057.42	Eje
1	728	2186188.138	405918.9133	Eje	1	1983	2079960.174	361995.45	Eje
1	729	2186096.404	405879.1011	Eje	1	1984	2079881.691	361933.47	Eje
1	730	2186004.671	405839.289	Eje	1	1985	2079803.208	361871.5	Eje
1	731	2185912.938	405799.4768	Eje	1	1986	2079724.725	361809.53	Eje
1	732	2185821.205	405759.6646	Eje	1	1987	2079646.242	361747.56	Eje
1	733	2185729.471	405719.8524	Eje	1	1988	2079567.759	361685.59	Eje
1	734	2185637.755	405680.0022	Eje	1	1989	2079489.276	361623.62	Eje
1	735	2185546.721	405638.6286	Eje	1	1990	2079410.793	361561.65	Eje
1	736	2185457.819	405592.8703	Eje	1	1991	2079332.310	361499.68	Eje
1	737	2185371.676	405542.11	Eje	1	1992	2079253.827	361437.71	Eje
1	738	2185288.572	405486.5127	Eje	1	1993	2079175.344	361375.73	Eje
1	739	2185208.779	405426.26	Eje	1	1994	2079096.860	361313.76	Eje
1	740	2185132.528	405361.5821	Eje	1	1995	2079018.377	361251.79	Eje
1	741	2185058.924	405293.8921	Eje	1	1996	2078939.894	361189.82	Eje
1	742	2184985.87	405225.6044	Eje	1	1997	2078861.411	361127.85	Eje
1	743	2184912.817	405157.3164	Eje	1	1998	2078782.928	361065.88	Eje
1	744	2184839.764	405089.0283	Eje	1	1999	2078704.445	361003.91	Eje
1	745	2184766.711	405020.7403	Eje	1	2000	2078625.962	360941.94	Eje
1	746	2184693.658	404952.4523	Eje	1	2001	2078547.479	360879.97	Eje
1	747	2184620.605	404884.1643	Eje	1	2002	2078468.996	360817.99	Eje
1	748	2184547.552	404815.8763	Eje	1	2003	2078390.513	360756.02	Eje
1	749	2184474.499	404747.5883	Eje	1	2004	2078312.030	360694.05	Eje
1	750	2184401.446	404679.3002	Eje	1	2005	2078233.547	360632.08	Eje
1	751	2184328.393	404611.0122	Eje	1	2006	2078155.064	360570.11	Eje
1	752	2184255.34	404542.7242	Eje	1	2007	2078076.581	360508.14	Eje
1	753	2184182.287	404474.4362	Eje	1	2008	2077998.098	360446.17	Eje
1	754	2184109.234	404406.1482	Eje	1	2009	2077919.615	360384.2	Eje
1	755	2184036.181	404337.8602	Eje	1	2010	2077841.132	360322.23	Eje
1	756	2183963.128	404269.5722	Eje	1	2011	2077762.649	360260.25	Eje
1	757	2183890.075	404201.2841	Eje	1	2012	2077684.166	360198.28	Eje
1	758	2183817.022	404132.9961	Eje	1	2013	2077605.683	360136.31	Eje
1	759	2183743.969	404064.7081	Eje	1	2014	2077527.200	360074.34	Eje
1	760	2183670.916	403996.4201	Eje	1	2015	2077448.717	360012.37	Eje
1	761	2183597.862	403928.1321	Eje	1	2016	2077370.234	359950.4	Eje
1	762	2183524.809	403859.8441	Eje	1	2017	2077291.751	359888.43	Eje
1	763	2183451.756	403791.5561	Eje	1	2018	2077213.268	359826.46	Eje
1	764	2183378.703	403723.268	Eje	1	2019	2077134.785	359764.49	Eje
1	765	2183305.65	403654.98	Eje	1	2020	2077056.302	359702.51	Eje
1	766	2183232.597	403586.692	Eje	1	2021	2076977.819	359640.54	Eje
1	767	2183159.544	403518.404	Eje	1	2022	2076899.336	359578.57	Eje
1	768	2183086.491	403450.116	Eje	1	2023	2076820.853	359516.6	Eje
1	769	2183013.438	403381.828	Eje	1	2024	2076742.370	359454.63	Eje
1	770	2182940.385	403313.54	Eje	1	2025	2076663.887	359392.66	Eje
1	771	2182866.896	403245.252	Eje	1	2026	2076585.404	359330.69	Eje
1	772	2182791.147	403176.964	Eje	1	2027	2076506.921	359268.72	Eje
1	773	2182712.291	403108.676	Eje	1	2028	2076428.438	359206.75	Eje
1	774	2182631.364	403040.388	Eje	1	2029	2076349.955	359144.78	Eje
1	775	2182550.05	403002.0254	Eje	1	2030	2076271.472	359082.8	Eje
1	776	2182468.736	402943.8191	Eje	1	2031	2076192.989	359020.83	Eje
1	777	2182387.421	402885.6127	Eje	1	2032	2076114.506	358958.86	Eje
1	778	2182306.107	402827.4064	Eje	1	2033	2076036.023	358896.89	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	779	2182224.793	402769.2	Eje	1	2034	2075957.540	358834.92	Eje
1	780	2182143.478	402710.9937	Eje	1	2035	2075879.057	358772.95	Eje
1	781	2182062.164	402652.7874	Eje	1	2036	2075800.574	358710.98	Eje
1	782	2181980.85	402594.581	Eje	1	2037	2075722.091	358649.01	Eje
1	783	2181899.535	402536.3747	Eje	1	2038	2075643.608	358587.04	Eje
1	784	2181818.221	402478.1683	Eje	1	2039	2075565.125	358525.06	Eje
1	785	2181736.907	402419.962	Eje	1	2040	2075486.740	358462.97	Eje
1	786	2181655.592	402361.7557	Eje	1	2041	2075409.891	358398.99	Eje
1	787	2181574.278	402303.5493	Eje	1	2042	2075336.540	358331.05	Eje
1	788	2181492.964	402245.343	Eje	1	2043	2075267.190	358259.02	Eje
1	789	2181411.649	402187.1365	Eje	1	2044	2075202.066	358183.15	Eje
1	790	2181330.558	402128.6198	Eje	1	2045	2075141.381	358103.69	Eje
1	791	2181250.048	402069.3076	Eje	1	2046	2075085.334	358020.89	Eje
1	792	2181170.099	402009.2392	Eje	1	2047	2075033.679	357935.27	Eje
1	793	2181090.294	401948.9803	Eje	1	2048	2074983.965	357848.5	Eje
1	794	2181010.489	401888.7214	Eje	1	2049	2074934.358	357761.67	Eje
1	795	2180930.684	401828.4625	Eje	1	2050	2074884.751	357674.84	Eje
1	796	2180850.879	401768.2036	Eje	1	2051	2074835.145	357588.02	Eje
1	797	2180771.073	401707.9448	Eje	1	2052	2074785.538	357501.19	Eje
1	798	2180691.268	401647.6859	Eje	1	2053	2074735.931	357414.36	Eje
1	799	2180611.463	401587.427	Eje	1	2054	2074686.324	357327.53	Eje
1	800	2180531.658	401527.1681	Eje	1	2055	2074636.717	357240.7	Eje
1	801	2180451.853	401466.9092	Eje	1	2056	2074587.111	357153.87	Eje
1	802	2180372.048	401406.6503	Eje	1	2057	2074537.504	357067.05	Eje
1	803	2180292.242	401346.3915	Eje	1	2058	2074487.897	356980.22	Eje
1	804	2180212.437	401286.1326	Eje	1	2059	2074437.834	356893.65	Eje
1	805	2180132.632	401225.8737	Eje	1	2060	2074384.757	356808.92	Eje
1	806	2180052.827	401165.6148	Eje	1	2061	2074327.019	356727.28	Eje
1	807	2179973.022	401105.3559	Eje	1	2062	2074264.713	356649.08	Eje
1	808	2179893.216	401045.097	Eje	1	2063	2074198.043	356574.57	Eje
1	809	2179813.411	400984.8381	Eje	1	2064	2074127.225	356503.99	Eje
1	810	2179733.606	400924.5793	Eje	1	2065	2074052.493	356437.56	Eje
1	811	2179653.801	400864.3204	Eje	1	2066	2073974.294	356375.25	Eje
1	812	2179573.996	400804.0615	Eje	1	2067	2073894.467	356315.01	Eje
1	813	2179494.191	400743.8026	Eje	1	2068	2073814.515	356254.95	Eje
1	814	2179414.385	400683.5437	Eje	1	2069	2073734.562	356194.89	Eje
1	815	2179334.58	400623.2848	Eje	1	2070	2073654.610	356134.82	Eje
1	816	2179254.775	400563.026	Eje	1	2071	2073574.657	356074.76	Eje
1	817	2179174.97	400502.7671	Eje	1	2072	2073494.705	356014.7	Eje
1	818	2179095.165	400442.5082	Eje	1	2073	2073414.753	355954.63	Eje
1	819	2179015.359	400382.2493	Eje	1	2074	2073334.800	355894.57	Eje
1	820	2178935.554	400321.9904	Eje	1	2075	2073254.848	355834.51	Eje
1	821	2178855.749	400261.7315	Eje	1	2076	2073174.895	355774.44	Eje
1	822	2178775.944	400201.4727	Eje	1	2077	2073094.943	355714.38	Eje
1	823	2178696.139	400141.2138	Eje	1	2078	2073014.990	355654.32	Eje
1	824	2178616.334	400080.9549	Eje	1	2079	2072935.038	355594.25	Eje
1	825	2178536.528	400020.696	Eje	1	2080	2072855.085	355534.19	Eje
1	826	2178456.723	399960.4371	Eje	1	2081	2072775.133	355474.13	Eje
1	827	2178376.922	399900.1724	Eje	1	2082	2072695.180	355414.06	Eje
1	828	2178297.279	399839.6996	Eje	1	2083	2072615.228	355354	Eje
1	829	2178217.879	399778.9087	Eje	1	2084	2072535.276	355293.94	Eje
1	830	2178138.722	399717.8007	Eje	1	2085	2072455.323	355233.87	Eje
1	831	2178059.81	399656.3766	Eje	1	2086	2072375.371	355173.81	Eje
1	832	2177981.145	399594.6373	Eje	1	2087	2072295.418	355113.75	Eje
1	833	2177902.727	399532.5839	Eje	1	2088	2072215.466	355053.68	Eje
1	834	2177824.558	399470.2173	Eje	1	2089	2072135.513	354993.62	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	835	2177746.639	399407.5385	Eje	1	2090	2072055.561	354933.56	Eje
1	836	2177668.921	399344.6102	Eje	1	2091	2071975.608	354873.49	Eje
1	837	2177591.222	399281.6589	Eje	1	2092	2071895.656	354813.43	Eje
1	838	2177513.523	399218.7075	Eje	1	2093	2071815.703	354753.37	Eje
1	839	2177435.825	399155.7562	Eje	1	2094	2071735.751	354693.3	Eje
1	840	2177358.126	399092.8048	Eje	1	2095	2071655.798	354633.24	Eje
1	841	2177280.427	399029.8535	Eje	1	2096	2071575.846	354573.18	Eje
1	842	2177202.728	398966.9021	Eje	1	2097	2071495.894	354513.11	Eje
1	843	2177125.029	398903.9508	Eje	1	2098	2071415.941	354453.05	Eje
1	844	2177047.33	398840.9994	Eje	1	2099	2071335.989	354392.99	Eje
1	845	2176969.631	398778.0481	Eje	1	2100	2071256.036	354332.92	Eje
1	846	2176891.932	398715.0968	Eje	1	2101	2071176.084	354272.86	Eje
1	847	2176814.233	398652.1454	Eje	1	2102	2071096.131	354212.8	Eje
1	848	2176736.534	398589.1941	Eje	1	2103	2071016.179	354152.73	Eje
1	849	2176658.835	398526.2427	Eje	1	2104	2070936.226	354092.67	Eje
1	850	2176581.136	398463.2914	Eje	1	2105	2070856.274	354032.61	Eje
1	851	2176503.437	398400.34	Eje	1	2106	2070776.321	353972.54	Eje
1	852	2176425.738	398337.3887	Eje	1	2107	2070696.369	353912.48	Eje
1	853	2176348.039	398274.4373	Eje	1	2108	2070616.417	353852.42	Eje
1	854	2176270.34	398211.486	Eje	1	2109	2070536.464	353792.35	Eje
1	855	2176192.405	398148.8278	Eje	1	2110	2070456.512	353732.29	Eje
1	856	2176113.356	398087.5835	Eje	1	2111	2070376.559	353672.23	Eje
1	857	2176033.098	398027.9323	Eje	1	2112	2070296.607	353612.16	Eje
1	858	2175951.662	397969.8981	Eje	1	2113	2070216.654	353552.1	Eje
1	859	2175869.1	397913.4793	Eje	1	2114	2070136.702	353492.04	Eje
1	860	2175786.049	397857.7787	Eje	1	2115	2070056.749	353431.97	Eje
1	861	2175702.994	397802.0832	Eje	1	2116	2069976.797	353371.91	Eje
1	862	2175619.94	397746.3877	Eje	1	2117	2069896.844	353311.85	Eje
1	863	2175536.886	397690.6922	Eje	1	2118	2069816.932	353251.73	Eje
1	864	2175453.832	397634.9967	Eje	1	2119	2069738.173	353190.12	Eje
1	865	2175370.777	397579.3012	Eje	1	2120	2069662.612	353124.64	Eje
1	866	2175287.723	397523.6057	Eje	1	2121	2069590.914	353054.95	Eje
1	867	2175204.669	397467.9102	Eje	1	2122	2069522.795	352989.175	Eje
1	868	2175121.615	397412.2147	Eje	1	2123	2069456.056	352907.28	Eje
1	869	2175038.56	397356.5192	Eje	1	2124	2069389.366	352832.76	Eje
1	870	2174955.506	397300.8237	Eje	1	2125	2069322.675	352758.25	Eje
1	871	2174872.452	397245.1282	Eje	1	2126	2069255.985	352683.73	Eje
1	872	2174789.398	397189.4327	Eje	1	2127	2069189.295	352609.22	Eje
1	873	2174706.343	397133.7369	Eje	1	2128	2069122.604	352534.7	Eje
1	874	2174623.394	397077.8849	Eje	1	2129	2069055.914	352460.19	Eje
1	875	2174540.669	397021.7026	Eje	1	2130	2068989.223	352385.68	Eje
1	876	2174458.169	396965.1898	Eje	1	2131	2068922.533	352311.16	Eje
1	877	2174375.895	396908.3475	Eje	1	2132	2068855.822	352236.67	Eje
1	878	2174293.849	396851.1766	Eje	1	2133	2068787.992	352163.19	Eje
1	879	2174212.033	396793.6779	Eje	1	2134	2068716.750	352093.04	Eje
1	880	2174130.448	396735.8524	Eje	1	2135	2068641.619	352027.06	Eje
1	881	2174049.094	396677.7011	Eje	1	2136	2068562.842	351965.49	Eje
1	882	2173967.974	396619.2248	Eje	1	2137	2068480.678	351908.51	Eje
1	883	2173887.088	396560.4245	Eje	1	2138	2068395.411	351856.29	Eje
1	884	2173806.438	396501.3011	Eje	1	2139	2068308.063	351807.61	Eje
1	885	2173726.025	396441.8556	Eje	1	2140	2068220.285	351759.7	Eje
1	886	2173645.834	396382.1119	Eje	1	2141	2068132.507	351711.8	Eje
1	887	2173565.691	396322.3031	Eje	1	2142	2068044.729	351663.89	Eje
1	888	2173485.548	396262.4943	Eje	1	2143	2067956.951	351615.98	Eje
1	889	2173405.405	396202.6855	Eje	1	2144	2067869.173	351568.08	Eje
1	890	2173325.261	396142.8767	Eje	1	2145	2067781.395	351520.17	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	891	2173245.118	396083.068	Eje	1	2146	2067693.618	351472.26	Eje
1	892	2173164.975	396023.2592	Eje	1	2147	2067605.840	351424.36	Eje
1	893	2173084.832	395963.4504	Eje	1	2148	2067518.062	351376.45	Eje
1	894	2173004.689	395903.6416	Eje	1	2149	2067430.284	351328.54	Eje
1	895	2172924.546	395843.8328	Eje	1	2150	2067342.506	351280.64	Eje
1	896	2172844.403	395784.024	Eje	1	2151	2067254.728	351232.73	Eje
1	897	2172764.26	395724.2152	Eje	1	2152	2067166.950	351184.82	Eje
1	898	2172684.117	395664.4064	Eje	1	2153	2067079.035	351137.17	Eje
1	899	2172603.974	395604.5976	Eje	1	2154	2066989.771	351092.11	Eje
1	900	2172523.831	395544.7888	Eje	1	2155	2066898.184	351052	Eje
1	901	2172443.688	395484.98	Eje	1	2156	2066804.467	351017.15	Eje
1	902	2172363.545	395425.1712	Eje	1	2157	2066709.390	350986.17	Eje
1	903	2172283.402	395365.3624	Eje	1	2158	2066614.042	350956.02	Eje
1	904	2172203.259	395305.5536	Eje	1	2159	2066518.694	350925.88	Eje
1	905	2172123.119	395245.7403	Eje	1	2160	2066423.345	350895.73	Eje
1	906	2172043.131	395185.7248	Eje	1	2161	2066327.997	350865.59	Eje
1	907	2171963.383	395125.3898	Eje	1	2162	2066232.649	350835.44	Eje
1	908	2171883.877	395064.7367	Eje	1	2163	2066137.301	350805.3	Eje
1	909	2171804.5	395003.9161	Eje	1	2164	2066041.953	350775.15	Eje
1	910	2171725.122	394943.0944	Eje	1	2165	2065946.605	350745.01	Eje
1	911	2171645.745	394882.2728	Eje	1	2166	2065851.256	350714.86	Eje
1	912	2171566.368	394821.4512	Eje	1	2167	2065755.908	350684.72	Eje
1	913	2171486.991	394760.6295	Eje	1	2168	2065660.560	350654.57	Eje
1	914	2171407.614	394699.8079	Eje	1	2169	2065565.212	350624.43	Eje
1	915	2171328.237	394638.9863	Eje	1	2170	2065469.864	350594.28	Eje
1	916	2171248.86	394578.1646	Eje	1	2171	2065374.515	350564.14	Eje
1	917	2171169.482	394517.343	Eje	1	2172	2065279.167	350533.99	Eje
1	918	2171090.105	394456.5214	Eje	1	2173	2065183.819	350503.85	Eje
1	919	2171010.728	394395.6997	Eje	1	2174	2065088.471	350473.7	Eje
1	920	2170931.351	394334.8781	Eje	1	2175	2064993.123	350443.56	Eje
1	921	2170851.974	394274.0565	Eje	1	2176	2064897.775	350413.41	Eje
1	922	2170772.64	394213.1789	Eje	1	2177	2064802.426	350383.27	Eje
1	923	2170694.494	394150.7926	Eje	1	2178	2064707.078	350353.12	Eje
1	924	2170619.597	394084.5522	Eje	1	2179	2064611.730	350322.98	Eje
1	925	2170548.606	394014.1424	Eje	1	2180	2064516.382	350292.83	Eje
1	926	2170481.752	393939.7932	Eje	1	2181	2064421.034	350262.69	Eje
1	927	2170419.254	393861.7471	Eje	1	2182	2064325.686	350232.54	Eje
1	928	2170361.314	393780.259	Eje	1	2183	2064230.337	350202.4	Eje
1	929	2170308.123	393695.5949	Eje	1	2184	2064134.990	350172.25	Eje
1	930	2170259.855	393608.0311	Eje	1	2185	2064039.931	350141.21	Eje
1	931	2170216.664	393517.8544	Eje	1	2186	2063946.259	350106.24	Eje
1	932	2170177.814	393425.7142	Eje	1	2187	2063854.727	350066	Eje
1	933	2170140.371	393332.9887	Eje	1	2188	2063765.274	350021.31	Eje
1	934	2170102.955	393240.2526	Eje	1	2189	2063676.601	349975.08	Eje
1	935	2170065.538	393147.5164	Eje	1	2190	2063587.950	349928.81	Eje
1	936	2170028.121	393054.7803	Eje	1	2191	2063499.299	349882.54	Eje
1	937	2169990.705	392962.0441	Eje	1	2192	2063410.647	349836.27	Eje
1	938	2169953.288	392869.308	Eje	1	2193	2063321.996	349790	Eje
1	939	2169915.871	392776.5718	Eje	1	2194	2063233.344	349743.73	Eje
1	940	2169878.455	392683.8357	Eje	1	2195	2063144.693	349697.46	Eje
1	941	2169841.038	392591.0995	Eje	1	2196	2063056.042	349651.19	Eje
1	942	2169803.621	392498.3634	Eje	1	2197	2062967.390	349604.92	Eje
1	943	2169766.205	392405.6273	Eje	1	2198	2062878.739	349558.65	Eje
1	944	2169728.788	392312.8911	Eje	1	2199	2062790.088	349512.38	Eje
1	945	2169691.371	392220.155	Eje	1	2200	2062701.436	349466.11	Eje
1	946	2169653.955	392127.4188	Eje	1	2201	2062612.785	349419.84	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	947	2169616.538	392034.6827	Eje	1	2202	2062524.133	349373.57	Eje
1	948	2169579.121	391941.9465	Eje	1	2203	2062435.482	349327.3	Eje
1	949	2169541.705	391849.2104	Eje	1	2204	2062346.831	349281.03	Eje
1	950	2169504.288	391756.4742	Eje	1	2205	2062258.179	349234.76	Eje
1	951	2169466.871	391663.7381	Eje	1	2206	2062169.528	349188.49	Eje
1	952	2169429.455	391571.002	Eje	1	2207	2062080.876	349142.22	Eje
1	953	2169392.038	391478.2658	Eje	1	2208	2061992.225	349095.95	Eje
1	954	2169354.621	391385.5297	Eje	1	2209	2061903.574	349049.68	Eje
1	955	2169317.205	391292.7935	Eje	1	2210	2061814.922	349003.41	Eje
1	956	2169279.788	391200.0574	Eje	1	2211	2061726.271	348957.14	Eje
1	957	2169242.371	391107.3212	Eje	1	2212	2061637.620	348910.87	Eje
1	958	2169204.954	391014.5851	Eje	1	2213	2061548.968	348864.6	Eje
1	959	2169167.538	390921.8489	Eje	1	2214	2061460.317	348818.33	Eje
1	960	2169130.121	390829.1128	Eje	1	2215	2061371.665	348772.06	Eje
1	961	2169092.704	390736.3767	Eje	1	2216	2061283.014	348725.79	Eje
1	962	2169055.288	390643.6405	Eje	1	2217	2061194.363	348679.52	Eje
1	963	2169017.871	390550.9044	Eje	1	2218	2061105.711	348633.25	Eje
1	964	2168980.454	390458.1682	Eje	1	2219	2061017.060	348586.98	Eje
1	965	2168943.038	390365.4321	Eje	1	2220	2060928.408	348540.71	Eje
1	966	2168905.621	390272.6959	Eje	1	2221	2060839.757	348494.44	Eje
1	967	2168868.204	390179.9598	Eje	1	2222	2060751.106	348448.17	Eje
1	968	2168830.788	390087.2236	Eje	1	2223	2060662.454	348401.9	Eje
1	969	2168793.371	389994.4875	Eje	1	2224	2060573.803	348355.63	Eje
1	970	2168755.954	389901.7513	Eje	1	2225	2060485.152	348309.36	Eje
1	971	2168718.538	389809.0152	Eje	1	2226	2060396.500	348263.09	Eje
1	972	2168681.121	389716.2791	Eje	1	2227	2060307.849	348216.82	Eje
1	973	2168643.704	389623.5429	Eje	1	2228	2060219.197	348170.55	Eje
1	974	2168606.288	389530.8068	Eje	1	2229	2060130.546	348124.28	Eje
1	975	2168568.846	389438.0806	Eje	1	2230	2060041.895	348078.01	Eje
1	976	2168531.155	389345.4559	Eje	1	2231	2059953.243	348031.74	Eje
1	977	2168493.156	389252.9567	Eje	1	2232	2059864.592	347985.47	Eje
1	978	2168455.024	389160.5127	Eje	1	2233	2059775.941	347939.19	Eje
1	979	2168416.891	389068.0687	Eje	1	2234	2059687.289	347892.92	Eje
1	980	2168378.758	388975.6247	Eje	1	2235	2059598.638	347846.65	Eje
1	981	2168340.625	388883.1807	Eje	1	2236	2059509.986	347800.38	Eje
1	982	2168302.492	388790.7367	Eje	1	2237	2059421.335	347754.11	Eje
1	983	2168264.36	388698.2927	Eje	1	2238	2059332.684	347707.84	Eje
1	984	2168226.227	388605.8487	Eje	1	2239	2059244.032	347661.57	Eje
1	985	2168188.094	388513.4047	Eje	1	2240	2059155.381	347615.3	Eje
1	986	2168149.961	388420.9607	Eje	1	2241	2059066.729	347569.03	Eje
1	987	2168111.829	388328.5167	Eje	1	2242	2058978.078	347522.76	Eje
1	988	2168073.696	388236.0727	Eje	1	2243	2058889.427	347476.49	Eje
1	989	2168035.563	388143.6287	Eje	1	2244	2058800.775	347430.22	Eje
1	990	2167997.43	388051.1848	Eje	1	2245	2058712.124	347383.95	Eje
1	991	2167959.298	387958.7408	Eje	1	2246	2058623.473	347337.68	Eje
1	992	2167919.006	387867.2481	Eje	1	2247	2058534.821	347291.41	Eje
1	993	2167876.233	387772.4521	Eje	1	2248	2058446.170	347245.14	Eje
1	994	2167799.738	387707.9278	Eje	1	2249	2058357.518	347198.87	Eje
1	995	2167721.48	387645.87	Eje	1	2250	2058268.867	347152.6	Eje
1	996	2167633.765	387598.1062	Eje	1	2251	2058180.216	347106.33	Eje
1	997	2167539.374	387565.3405	Eje	1	2252	2058091.564	347060.06	Eje
1	998	2167443.041	387538.5098	Eje	1	2253	2058002.913	347013.79	Eje
1	999	2167346.694	387511.7294	Eje	1	2254	2057914.261	346967.52	Eje
1	1000	2167250.346	387484.9489	Eje	1	2255	2057825.610	346921.25	Eje
1	1001	2167153.999	387458.1685	Eje	1	2256	2057736.959	346874.98	Eje
1	1002	2167057.652	387431.388	Eje	1	2257	2057648.307	346828.71	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	1003	2166961.304	387404.6076	Eje	1	2258	2057559.656	346782.44	Eje
1	1004	2166864.957	387377.8271	Eje	1	2259	2057471.005	346736.17	Eje
1	1005	2166768.61	387351.0467	Eje	1	2260	2057382.353	346689.9	Eje
1	1006	2166672.262	387324.2662	Eje	1	2261	2057293.702	346643.63	Eje
1	1007	2166575.915	387297.4858	Eje	1	2262	2057205.050	346597.36	Eje
1	1008	2166479.568	387270.7053	Eje	1	2263	2057116.399	346551.09	Eje
1	1009	2166383.22	387243.9249	Eje	1	2264	2057027.748	346504.82	Eje
1	1010	2166286.873	387217.1444	Eje	1	2265	2056939.096	346458.55	Eje
1	1011	2166190.526	387190.364	Eje	1	2266	2056850.445	346412.28	Eje
1	1012	2166094.165	387163.631	Eje	1	2267	2056761.793	346366.01	Eje
1	1013	2165997.358	387138.5842	Eje	1	2268	2056673.142	346319.74	Eje
1	1014	2165899.443	387118.3395	Eje	1	2269	2056584.491	346273.47	Eje
1	1015	2165800.531	387103.7196	Eje	1	2270	2056495.839	346227.2	Eje
1	1016	2165700.946	387094.7727	Eje	1	2271	2056407.188	346180.93	Eje
1	1017	2165601.012	387091.5278	Eje	1	2272	2056318.537	346134.66	Eje
1	1018	2165501.056	387093.9956	Eje	1	2273	2056229.885	346088.39	Eje
1	1019	2165401.404	387102.1681	Eje	1	2274	2056141.234	346042.12	Eje
1	1020	2165302.382	387116.0185	Eje	1	2275	2056052.582	345995.85	Eje
1	1021	2165204.312	387135.5017	Eje	1	2276	2055963.931	345949.58	Eje
1	1022	2165107.515	387160.554	Eje	1	2277	2055875.280	345903.31	Eje
1	1023	2165012.307	387191.0936	Eje	1	2278	2055786.628	345857.04	Eje
1	1024	2164918.998	387227.0209	Eje	1	2279	2055697.977	345810.77	Eje
1	1025	2164827.894	387268.2186	Eje	1	2280	2055609.326	345764.5	Eje
1	1026	2164739.291	387314.5522	Eje	1	2281	2055520.674	345718.22	Eje
1	1027	2164653.479	387365.8705	Eje	1	2282	2055432.023	345671.95	Eje
1	1028	2164570.737	387422.0058	Eje	1	2283	2055343.371	345625.68	Eje
1	1029	2164491.337	387482.7751	Eje	1	2284	2055254.720	345579.41	Eje
1	1030	2164415.537	387547.9798	Eje	1	2285	2055166.069	345533.14	Eje
1	1031	2164343.411	387617.2324	Eje	1	2286	2055077.417	345486.87	Eje
1	1032	2164273.339	387688.5752	Eje	1	2287	2054988.766	345440.6	Eje
1	1033	2164203.475	387760.1217	Eje	1	2288	2054900.114	345394.33	Eje
1	1034	2164133.61	387831.6682	Eje	1	2289	2054811.463	345348.06	Eje
1	1035	2164063.745	387903.2147	Eje	1	2290	2054722.812	345301.79	Eje
1	1036	2163993.88	387974.7612	Eje	1	2291	2054634.160	345255.52	Eje
1	1037	2163924.015	388046.3077	Eje	1	2292	2054545.509	345209.25	Eje
1	1038	2163854.15	388117.8541	Eje	1	2293	2054456.858	345162.98	Eje
1	1039	2163784.285	388189.4006	Eje	1	2294	2054368.206	345116.71	Eje
1	1040	2163714.42	388260.9471	Eje	1	2295	2054279.555	345070.44	Eje
1	1041	2163644.556	388332.4936	Eje	1	2296	2054190.903	345024.17	Eje
1	1042	2163574.691	388404.0401	Eje	1	2297	2054102.252	344977.9	Eje
1	1043	2163504.826	388475.5866	Eje	1	2298	2054013.601	344931.63	Eje
1	1044	2163434.961	388547.1331	Eje	1	2299	2053924.949	344885.36	Eje
1	1045	2163365.096	388618.6795	Eje	1	2300	2053836.298	344839.09	Eje
1	1046	2163295.231	388690.226	Eje	1	2301	2053747.646	344792.82	Eje
1	1047	2163225.366	388761.7725	Eje	1	2302	2053658.995	344746.55	Eje
1	1048	2163155.501	388833.319	Eje	1	2303	2053570.344	344700.28	Eje
1	1049	2163085.637	388904.8655	Eje	1	2304	2053481.692	344654.01	Eje
1	1050	2163015.771	388976.4117	Eje	1	2305	2053393.041	344607.74	Eje
1	1051	2162945.486	389047.5439	Eje	1	2306	2053304.390	344561.47	Eje
1	1052	2162873.216	389116.651	Eje	1	2307	2053215.738	344515.2	Eje
1	1053	2162798.333	389182.9188	Eje	1	2308	2053127.087	344468.93	Eje
1	1054	2162721.945	389247.4543	Eje	1	2309	2053038.435	344422.66	Eje
1	1055	2162645.37	389311.7674	Eje	1	2310	2052949.477	344376.99	Eje
1	1056	2162568.794	389376.0806	Eje	1	2311	2052858.861	344330.72	Eje
1	1057	2162492.219	389440.3938	Eje	1	2312	2052766.007	344297.63	Eje
1	1058	2162415.643	389504.707	Eje	1	2313	2052671.187	344265.91	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	1059	2162339.067	389569.0202	Eje	1	2314	2052574.709	344239.66	Eje
1	1060	2162262.492	389633.3333	Eje	1	2315	2052476.889	344218.95	Eje
1	1061	2162185.916	389697.6465	Eje	1	2316	2052378.047	344203.87	Eje
1	1062	2162109.341	389761.9597	Eje	1	2317	2052278.505	344194.46	Eje
1	1063	2162032.765	389826.2729	Eje	1	2318	2052178.587	344190.75	Eje
1	1064	2161956.19	389890.5861	Eje	1	2319	2052078.621	344192.75	Eje
1	1065	2161879.614	389954.8993	Eje	1	2320	2051978.932	344200.45	Eje
1	1066	2161803.039	390019.2124	Eje	1	2321	2051879.846	344213.84	Eje
1	1067	2161726.463	390083.5256	Eje	1	2322	2051781.629	344232.59	Eje
1	1068	2161649.886	390147.8372	Eje	1	2323	2051683.972	344254.11	Eje
1	1069	2161572.699	390211.4108	Eje	1	2324	2051586.371	344275.88	Eje
1	1070	2161492.917	390271.6795	Eje	1	2325	2051488.770	344297.66	Eje
1	1071	2161409.84	390327.3159	Eje	1	2326	2051391.169	344319.43	Eje
1	1072	2161323.721	390378.1168	Eje	1	2327	2051293.568	344341.2	Eje
1	1073	2161234.84	390423.9163	Eje	1	2328	2051195.966	344362.97	Eje
1	1074	2161143.49	390464.565	Eje	1	2329	2051098.365	344384.74	Eje
1	1075	2161049.966	390499.9302	Eje	1	2330	2051000.764	344406.52	Eje
1	1076	2160954.576	390529.8963	Eje	1	2331	2050903.271	344428.76	Eje
1	1077	2160857.63	390554.3656	Eje	1	2332	2050806.610	344454.34	Eje
1	1078	2160759.45	390573.2887	Eje	1	2333	2050711.531	344485.28	Eje
1	1079	2160660.557	390588.1131	Eje	1	2334	2050618.373	344521.6	Eje
1	1080	2160561.53	390602.0225	Eje	1	2335	2050527.442	344563.18	Eje
1	1081	2160462.501	390615.9303	Eje	1	2336	2050439.034	344609.88	Eje
1	1082	2160363.473	390629.8382	Eje	1	2337	2050353.438	344661.56	Eje
1	1083	2160264.445	390643.746	Eje	1	2338	2050270.933	344718.04	Eje
1	1084	2160165.417	390657.6539	Eje	1	2339	2050191.788	344779.14	Eje
1	1085	2160066.389	390671.5617	Eje	1	2340	2050116.262	344844.66	Eje
1	1086	2159967.361	390685.4696	Eje	1	2341	2050044.602	344914.39	Eje
1	1087	2159868.333	390699.3774	Eje	1	2342	2049977.040	344988.1	Eje
1	1088	2159769.304	390713.2853	Eje	1	2343	2049913.799	345065.55	Eje
1	1089	2159670.276	390727.1931	Eje	1	2344	2049855.083	345146.48	Eje
1	1090	2159571.248	390741.101	Eje	1	2345	2049801.086	345230.63	Eje
1	1091	2159472.22	390755.0088	Eje	1	2346	2049751.906	345317.69	Eje
1	1092	2159373.192	390768.9167	Eje	1	2347	2049705.952	345406.5	Eje
1	1093	2159274.164	390782.8245	Eje	1	2348	2049660.535	345495.59	Eje
1	1094	2159175.136	390796.7324	Eje	1	2349	2049615.136	345584.69	Eje
1	1095	2159076.107	390810.6402	Eje	1	2350	2049570.996	345674.42	Eje
1	1096	2158977.079	390824.5481	Eje	1	2351	2049531.096	345766.1	Eje
1	1097	2158878.051	390838.4559	Eje	1	2352	2049496.492	345859.91	Eje
1	1098	2158779.023	390852.3638	Eje	1	2353	2049467.303	345955.54	Eje
1	1099	2158679.995	390866.2716	Eje	1	2354	2049443.623	346052.68	Eje
1	1100	2158580.967	390880.1794	Eje	1	2355	2049425.530	346151.01	Eje
1	1101	2158481.939	390894.0873	Eje	1	2356	2049413.083	346250.22	Eje
1	1102	2158382.911	390907.9951	Eje	1	2357	2049406.288	346349.98	Eje
1	1103	2158283.882	390921.903	Eje	1	2358	2049403.626	346449.94	Eje
1	1104	2158184.854	390935.8108	Eje	1	2359	2049401.870	346549.93	Eje
1	1105	2158085.826	390949.7187	Eje	1	2360	2049400.115	346649.91	Eje
1	1106	2157986.798	390963.6265	Eje	1	2361	2049398.360	346749.89	Eje
1	1107	2157887.77	390977.5344	Eje	1	2362	2049396.605	346849.88	Eje
1	1108	2157788.742	390991.4422	Eje	1	2363	2049394.838	346949.86	Eje
1	1109	2157689.714	391005.3501	Eje	1	2364	2049392.101	347049.82	Eje
1	1110	2157590.685	391019.2579	Eje	1	2365	2049387.382	347149.71	Eje
1	1111	2157491.657	391033.1658	Eje	1	2366	2049380.668	347249.48	Eje
1	1112	2157392.629	391047.0736	Eje	1	2367	2049371.959	347349.1	Eje
1	1113	2157293.601	391060.9815	Eje	1	2368	2049361.298	347448.53	Eje
1	1114	2157194.573	391074.8893	Eje	1	2369	2049349.831	347547.87	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	1115	2157095.545	391088.7972	Eje	1	2370	2049338.360	347647.21	Eje
1	1116	2156996.517	391102.705	Eje	1	2371	2049326.890	347746.55	Eje
1	1117	2156897.488	391116.6129	Eje	1	2372	2049315.419	347845.89	Eje
1	1118	2156798.46	391130.5207	Eje	1	2373	2049303.948	347945.23	Eje
1	1119	2156699.432	391144.4286	Eje	1	2374	2049292.478	348044.57	Eje
1	1120	2156600.404	391158.3364	Eje	1	2375	2049281.007	348143.91	Eje
1	1121	2156501.376	391172.2443	Eje	1	2376	2049269.536	348243.25	Eje
1	1122	2156402.348	391186.1521	Eje	1	2377	2049258.066	348342.59	Eje
1	1123	2156303.32	391200.06	Eje	1	2378	2049246.595	348441.93	Eje
1	1124	2156204.292	391213.9678	Eje	1	2379	2049235.124	348541.27	Eje
1	1125	2156105.263	391227.8757	Eje	1	2380	2049223.654	348640.61	Eje
1	1126	2156006.235	391241.7835	Eje	1	2381	2049212.183	348739.95	Eje
1	1127	2155907.207	391255.6914	Eje	1	2382	2049200.712	348839.29	Eje
1	1128	2155808.179	391269.5992	Eje	1	2383	2049189.242	348938.63	Eje
1	1129	2155709.151	391283.5071	Eje	1	2384	2049177.771	349037.97	Eje
1	1130	2155610.123	391297.4149	Eje	1	2385	2049166.300	349137.31	Eje
1	1131	2155511.095	391311.3228	Eje	1	2386	2049154.830	349236.65	Eje
1	1132	2155412.066	391325.2306	Eje	1	2387	2049143.359	349335.99	Eje
1	1133	2155313.038	391339.1385	Eje	1	2388	2049131.888	349435.33	Eje
1	1134	2155214.01	391353.0463	Eje	1	2389	2049120.418	349534.67	Eje
1	1135	2155114.982	391366.9542	Eje	1	2390	2049108.947	349634.01	Eje
1	1136	2155015.954	391380.862	Eje	1	2391	2049097.476	349733.35	Eje
1	1137	2154916.934	391394.8248	Eje	1	2392	2049086.006	349832.69	Eje
1	1138	2154818.186	391410.5667	Eje	1	2393	2049074.535	349932.03	Eje
1	1139	2154720.349	391431.1897	Eje	1	2394	2049063.064	350031.37	Eje
1	1140	2154623.85	391457.3666	Eje	1	2395	2049051.593	350130.71	Eje
1	1141	2154528.853	391488.5745	Eje	1	2396	2049040.123	350230.05	Eje
1	1142	2154434.6	391521.9857	Eje	1	2397	2049028.652	350329.39	Eje
1	1143	2154340.392	391555.5261	Eje	1	2398	2049017.181	350428.73	Eje
1	1144	2154246.185	391589.0666	Eje	1	2399	2049005.711	350528.07	Eje
1	1145	2154151.977	391622.607	Eje	1	2400	2048994.240	350627.41	Eje
1	1146	2154057.77	391656.1474	Eje	1	2401	2048982.769	350726.75	Eje
1	1147	2153963.562	391689.6879	Eje	1	2402	2048971.299	350826.09	Eje
1	1148	2153869.355	391723.2283	Eje	1	2403	2048959.824	350925.43	Eje
1	1149	2153775.145	391756.7623	Eje	1	2404	2048947.323	351024.64	Eje
1	1150	2153680.562	391789.2173	Eje	1	2405	2048930.575	351123.22	Eje
1	1151	2153584.648	391817.4649	Eje	1	2406	2048908.245	351220.68	Eje
1	1152	2153487.281	391840.2021	Eje	1	2407	2048880.386	351316.7	Eje
1	1153	2153388.819	391857.6164	Eje	1	2408	2048847.088	351410.98	Eje
1	1154	2153289.895	391872.247	Eje	1	2409	2048808.459	351503.21	Eje
1	1155	2153190.934	391886.6229	Eje	1	2410	2048764.627	351593.07	Eje
1	1156	2153091.973	391900.9989	Eje	1	2411	2048715.734	351680.29	Eje
1	1157	2152993.011	391915.3749	Eje	1	2412	2048662.043	351764.64	Eje
1	1158	2152894.05	391929.7508	Eje	1	2413	2048605.469	351847.1	Eje
1	1159	2152795.089	391944.1268	Eje	1	2414	2048548.489	351929.28	Eje
1	1160	2152696.128	391958.5027	Eje	1	2415	2048491.510	352011.45	Eje
1	1161	2152597.166	391972.8787	Eje	1	2416	2048434.530	352093.63	Eje
1	1162	2152498.197	391987.1974	Eje	1	2417	2048377.551	352175.81	Eje
1	1163	2152398.603	391995.1868	Eje	1	2418	2048320.571	352257.99	Eje
1	1164	2152299.084	391986.7286	Eje	1	2419	2048263.592	352340.17	Eje
1	1165	2152202.478	391961.3796	Eje	1	2420	2048206.612	352422.35	Eje
1	1166	2152111.532	391920.0644	Eje	1	2421	2048149.633	352504.53	Eje
1	1167	2152024.595	391870.6518	Eje	1	2422	2048092.882	352586.86	Eje
1	1168	2151937.817	391820.9565	Eje	1	2423	2048038.537	352670.8	Eje
1	1169	2151851.039	391771.2613	Eje	1	2424	2047988.851	352757.56	Eje
1	1170	2151764.261	391721.566	Eje	1	2425	2047944.203	352847.03	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	1171	2151677.484	391671.8707	Eje	1	2426	2047904.736	352938.89	Eje
1	1172	2151590.706	391622.1754	Eje	1	2427	2047870.340	353032.78	Eje
1	1173	2151503.928	391572.4801	Eje	1	2428	2047838.680	353127.64	Eje
1	1174	2151417.15	391522.7849	Eje	1	2429	2047807.286	353222.58	Eje
1	1175	2151330.373	391473.0896	Eje	1	2430	2047775.893	353317.53	Eje
1	1176	2151243.595	391423.3943	Eje	1	2431	2047744.499	353412.47	Eje
1	1177	2151156.817	391373.699	Eje	1	2432	2047713.106	353507.42	Eje
1	1178	2151070.081	391323.931	Eje	1	2433	2047681.712	353602.36	Eje
1	1179	2150984.137	391272.8141	Eje	1	2434	2047650.319	353697.3	Eje
1	1180	2150900.117	391218.5996	Eje	1	2435	2047618.926	353792.25	Eje
1	1181	2150818.323	391161.0799	Eje	1	2436	2047587.532	353887.19	Eje
1	1182	2150738.296	391101.1187	Eje	1	2437	2047556.139	353982.14	Eje
1	1183	2150658.708	391040.5732	Eje	1	2438	2047524.745	354077.08	Eje
1	1184	2150579.121	390980.0256	Eje	1	2439	2047493.352	354172.03	Eje
1	1185	2150499.535	390919.478	Eje	1	2440	2047461.958	354266.97	Eje
1	1186	2150419.949	390858.9304	Eje	1	2441	2047430.565	354361.92	Eje
1	1187	2150340.362	390798.3828	Eje	1	2442	2047399.172	354456.86	Eje
1	1188	2150260.776	390737.8352	Eje	1	2443	2047367.778	354551.81	Eje
1	1189	2150181.19	390677.2876	Eje	1	2444	2047336.385	354646.75	Eje
1	1190	2150101.603	390616.74	Eje	1	2445	2047304.991	354741.69	Eje
1	1191	2150022.017	390556.1924	Eje	1	2446	2047273.598	354836.64	Eje
1	1192	2149942.43	390495.6448	Eje	1	2447	2047242.204	354931.58	Eje
1	1193	2149862.844	390435.0972	Eje	1	2448	2047210.811	355026.53	Eje
1	1194	2149783.258	390374.5496	Eje	1	2449	2047179.417	355121.47	Eje
1	1195	2149703.671	390314.002	Eje	1	2450	2047148.024	355216.42	Eje
1	1196	2149624.085	390253.4544	Eje	1	2451	2047116.631	355311.36	Eje
1	1197	2149544.499	390192.9068	Eje	1	2452	2047085.237	355406.31	Eje
1	1198	2149464.912	390132.3592	Eje	1	2453	2047053.844	355501.25	Eje
1	1199	2149385.326	390071.8116	Eje	1	2454	2047022.450	355596.19	Eje
1	1200	2149305.74	390011.264	Eje	1	2455	2046991.057	355691.14	Eje
1	1201	2149226.153	389950.7164	Eje	1	2456	2046959.663	355786.08	Eje
1	1202	2149146.567	389890.1688	Eje	1	2457	2046928.270	355881.03	Eje
1	1203	2149066.979	389829.6236	Eje	1	2458	2046896.877	355975.97	Eje
1	1204	2148986.79	389769.8806	Eje	1	2459	2046865.483	356070.92	Eje
1	1205	2148904.141	389713.6093	Eje	1	2460	2046834.090	356165.86	Eje
1	1206	2148818.425	389662.1303	Eje	1	2461	2046802.696	356260.81	Eje
1	1207	2148729.909	389615.6307	Eje	1	2462	2046771.978	356355.97	Eje
1	1208	2148638.882	389574.2623	Eje	1	2463	2046751.524	356453.74	Eje
1	1209	2148545.759	389537.8431	Eje	1	2464	2046747.524	356553.54	Eje
1	1210	2148451.699	389503.8928	Eje	1	2465	2046760.137	356652.63	Eje
1	1211	2148357.568	389470.1381	Eje	1	2466	2046789.012	356748.25	Eje
1	1212	2148263.437	389436.3833	Eje	1	2467	2046833.351	356837.75	Eje
1	1213	2148169.306	389402.6286	Eje	1	2468	2046891.923	356918.66	Eje
1	1214	2148075.175	389368.8739	Eje	1	2469	2046963.106	356988.73	Eje
1	1215	2147981.044	389335.1191	Eje	1	2470	2047044.899	357046.06	Eje
1	1216	2147886.913	389301.3644	Eje	1	2471	2047132.361	357094.54	Eje
1	1217	2147792.783	389267.6097	Eje	1	2472	2047220.159	357142.41	Eje
1	1218	2147698.652	389233.8549	Eje	1	2473	2047307.957	357190.28	Eje
1	1219	2147604.521	389200.1002	Eje	1	2474	2047395.180	357239.16	Eje
1	1220	2147510.39	389166.3455	Eje	1	2475	2047474.997	357299.07	Eje
1	1221	2147416.259	389132.5908	Eje	1	2476	2047538.061	357376.35	Eje
1	1222	2147322.128	389098.836	Eje	1	2477	2047580.048	357466.82	Eje
1	1223	2147227.997	389065.0813	Eje	1	2478	2047598.345	357564.86	Eje
1	1224	2147133.867	389031.3266	Eje	1	2479	2047591.824	357664.39	Eje
1	1225	2147039.736	388997.5718	Eje	1	2480	2047565.045	357760.66	Eje
1	1226	2146945.605	388963.8171	Eje	1	2481	2047532.924	357855.36	Eje

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
1	1227	2146851.474	388930.0624	Eje	1	2482	2047500.772	357950.05	Eje
1	1228	2146757.343	388896.3076	Eje	1	2483	2047468.619	358044.74	Eje
1	1229	2146663.212	388862.5529	Eje	1	2484	2047436.467	358139.43	Eje
1	1230	2146569.081	388828.7982	Eje	1	2485	2047404.315	358234.12	Eje
1	1231	2146474.951	388795.0434	Eje	1	2486	2047372.162	358328.81	Eje
1	1232	2146380.638	388761.8049	Eje	1	2487	2047340.010	358423.5	Eje
1	1233	2146285.209	388731.9544	Eje	1	2488	2047307.857	358518.19	Eje
1	1234	2146188.259	388707.5018	Eje	1	2489	2047275.705	358612.88	Eje
1	1235	2146090.112	388688.3917	Eje	1	2490	2047243.553	358707.57	Eje
1	1236	2145991.433	388672.1938	Eje	1	2491	2047213.461	358802.9	Eje
1	1237	2145892.705	388656.2922	Eje	1	2492	2047202.357	358902.02	Eje
1	1238	2145793.978	388640.3905	Eje	1	2493	2047216.073	359000.82	Eje
1	1239	2145695.25	388624.4888	Eje	1	2494	2047244.944	359096.55	Eje
1	1240	2145596.522	388608.5872	Eje	1	2495	2047266.178	359194.08	Eje
1	1241	2145497.795	388592.6855	Eje	1	2496	2047263.577	359293.79	Eje
1	1242	2145399.067	388576.7838	Eje	1	2497	2047240.156	359390.94	Eje
1	1243	2145300.34	388560.8822	Eje	1	2498	2047213.493	359487.32	Eje
1	1244	2145201.612	388544.9805	Eje	1	2499	2047186.830	359583.7	Eje
1	1245	2145102.884	388529.0788	Eje	1	2500	2047158.708	359679.66	Eje
1	1246	2145004.157	388513.1772	Eje	1	2501	2047127.745	359774.74	Eje
1	1247	2144905.429	388497.2755	Eje	1	2502	2047096.305	359869.67	Eje
1	1248	2144806.702	388481.3738	Eje	1	2503	2047064.865	359964.6	Eje
1	1249	2144707.974	388465.4722	Eje	1	2504	2047033.425	360059.53	Eje
1	1250	2144609.246	388449.5705	Eje	1	2505	2047001.985	360154.46	Eje
1	1251	2144510.519	388433.6688	Eje	1	2506	2046970.545	360249.39	Eje
1	1252	2144411.791	388417.7672	Eje	1	2507	2046939.105	360344.32	Eje
1	1253	2144313.064	388401.8655	Eje	1	2508	2046907.665	360439.25	Eje
1	1254	2144214.336	388385.9638	Eje	1	2509	2046876.225	360534.18	Eje
1	1255	2144115.609	388370.0621	Eje	1	2510	2046863.704	360571.98	Eje

Fuente: FONATUR, 2022.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Tabla II.4: Coordenadas del derecho de vía de la Ruta del Proyecto T6-TM. Puntos de inflexión a cada 100 m, ITRF-2008 / UTM zona 16N.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2511	2238114.73	451037.287	DDV	2	5021	2238058.572	451058.4114	DDV
2	2512	2238079.523	450943.6898	DDV	2	5022	2238023.365	450964.8141	DDV
2	2513	2238044.316	450850.0925	DDV	2	5023	2237988.158	450871.2168	DDV
2	2514	2238009.109	450756.4952	DDV	2	5024	2237952.95	450777.6196	DDV
2	2515	2237973.901	450662.8979	DDV	2	5025	2237917.743	450684.0223	DDV
2	2516	2237938.694	450569.3007	DDV	2	5026	2237882.536	450590.425	DDV
2	2517	2237903.487	450475.7034	DDV	2	5027	2237847.329	450496.8277	DDV
2	2518	2237868.28	450382.1061	DDV	2	5028	2237812.121	450403.2305	DDV
2	2519	2237833.072	450288.5088	DDV	2	5029	2237776.914	450309.6332	DDV
2	2520	2237797.865	450194.9116	DDV	2	5030	2237741.707	450216.0359	DDV
2	2521	2237762.658	450101.3143	DDV	2	5031	2237706.5	450122.4386	DDV
2	2522	2237727.451	450007.717	DDV	2	5032	2237671.292	450028.8414	DDV
2	2523	2237692.243	449914.1197	DDV	2	5033	2237636.085	449935.2441	DDV
2	2524	2237657.036	449820.5225	DDV	2	5034	2237600.878	449841.6468	DDV
2	2525	2237621.829	449726.9252	DDV	2	5035	2237565.671	449748.0495	DDV
2	2526	2237586.622	449633.3279	DDV	2	5036	2237530.463	449654.4523	DDV
2	2527	2237551.414	449539.7306	DDV	2	5037	2237495.256	449560.855	DDV
2	2528	2237516.207	449446.1334	DDV	2	5038	2237460.049	449467.2577	DDV
2	2529	2237481	449352.5361	DDV	2	5039	2237424.842	449373.6604	DDV
2	2530	2237445.793	449258.9388	DDV	2	5040	2237389.634	449280.0632	DDV
2	2531	2237410.586	449165.3415	DDV	2	5041	2237354.427	449186.4659	DDV
2	2532	2237375.378	449071.7443	DDV	2	5042	2237319.22	449092.8686	DDV
2	2533	2237340.171	448978.147	DDV	2	5043	2237284.013	448999.2713	DDV
2	2534	2237304.964	448884.5497	DDV	2	5044	2237248.805	448905.6741	DDV
2	2535	2237269.757	448790.9524	DDV	2	5045	2237213.598	448812.0768	DDV
2	2536	2237234.549	448697.3552	DDV	2	5046	2237178.391	448718.4795	DDV
2	2537	2237199.342	448603.7579	DDV	2	5047	2237143.184	448624.8822	DDV
2	2538	2237164.135	448510.1606	DDV	2	5048	2237107.976	448531.285	DDV
2	2539	2237128.928	448416.5633	DDV	2	5049	2237072.769	448437.6877	DDV
2	2540	2237093.72	448322.9661	DDV	2	5050	2237037.562	448344.0904	DDV
2	2541	2237058.513	448229.3688	DDV	2	5051	2237002.355	448250.4931	DDV
2	2542	2237023.306	448135.7715	DDV	2	5052	2236967.147	448156.8959	DDV
2	2543	2236988.099	448042.1742	DDV	2	5053	2236931.94	448063.2986	DDV
2	2544	2236952.891	447948.577	DDV	2	5054	2236896.733	447969.7013	DDV
2	2545	2236917.684	447854.9797	DDV	2	5055	2236861.526	447876.104	DDV
2	2546	2236882.411	447761.3144	DDV	2	5056	2236826.314	447782.6013	DDV
2	2547	2236845.273	447667.3771	DDV	2	5057	2236789.93	447690.5533	DDV
2	2548	2236803.348	447574.7276	DDV	2	5058	2236749.413	447601.0143	DDV
2	2549	2236756.199	447484.6171	DDV	2	5059	2236703.853	447513.9413	DDV
2	2550	2236703.98	447397.3466	DDV	2	5060	2236653.394	447429.6124	DDV
2	2551	2236646.878	447313.215	DDV	2	5061	2236598.193	447348.2836	DDV
2	2552	2236586.382	447232.4357	DDV	2	5062	2236538.801	447268.9886	DDV
2	2553	2236525.297	447153.1916	DDV	2	5063	2236477.784	447189.8312	DDV
2	2554	2236464.231	447074.0024	DDV	2	5064	2236416.718	447110.642	DDV
2	2555	2236403.165	446994.8131	DDV	2	5065	2236355.651	447031.4528	DDV
2	2556	2236342.099	446915.6239	DDV	2	5066	2236294.585	446952.2636	DDV
2	2557	2236281.033	446836.4347	DDV	2	5067	2236233.519	446873.0744	DDV
2	2558	2236219.967	446757.2455	DDV	2	5068	2236172.453	446793.8851	DDV
2	2559	2236158.901	446678.0563	DDV	2	5069	2236111.387	446714.6959	DDV
2	2560	2236097.835	446598.867	DDV	2	5070	2236050.321	446635.5067	DDV
2	2561	2236036.768	446519.6778	DDV	2	5071	2235989.255	446556.3175	DDV
2	2562	2235975.702	446440.4886	DDV	2	5072	2235928.189	446477.1282	DDV
2	2563	2235914.636	446361.2994	DDV	2	5073	2235867.123	446397.939	DDV
2	2564	2235853.57	446282.1101	DDV	2	5074	2235806.057	446318.7498	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2565	2235792.504	446202.9209	DDV	2	5075	2235744.991	446239.5606	DDV
2	2566	2235731.438	446123.7317	DDV	2	5076	2235683.924	446160.3714	DDV
2	2567	2235670.372	446044.5425	DDV	2	5077	2235622.858	446081.1821	DDV
2	2568	2235609.306	445965.3533	DDV	2	5078	2235561.792	446001.9929	DDV
2	2569	2235548.24	445886.164	DDV	2	5079	2235500.726	445922.8037	DDV
2	2570	2235487.174	445806.9748	DDV	2	5080	2235439.66	445843.6145	DDV
2	2571	2235426.108	445727.7856	DDV	2	5081	2235378.594	445764.4252	DDV
2	2572	2235365.041	445648.5964	DDV	2	5082	2235317.528	445685.236	DDV
2	2573	2235303.975	445569.4072	DDV	2	5083	2235256.462	445606.0468	DDV
2	2574	2235242.909	445490.2179	DDV	2	5084	2235195.396	445526.8576	DDV
2	2575	2235181.843	445411.0287	DDV	2	5085	2235134.33	445447.6684	DDV
2	2576	2235120.777	445331.8395	DDV	2	5086	2235073.264	445368.4791	DDV
2	2577	2235059.711	445252.6503	DDV	2	5087	2235012.198	445289.2899	DDV
2	2578	2234998.645	445173.461	DDV	2	5088	2234951.131	445210.1007	DDV
2	2579	2234937.743	445094.3398	DDV	2	5089	2234890.042	445130.7353	DDV
2	2580	2234879.074	445014.8085	DDV	2	5090	2234829.997	445049.3258	DDV
2	2581	2234824.859	444932.8443	DDV	2	5091	2234773.89	444964.5024	DDV
2	2582	2234775.413	444847.9175	DDV	2	5092	2234722.72	444876.6131	DDV
2	2583	2234730.898	444760.3055	DDV	2	5093	2234676.652	444785.9448	DDV
2	2584	2234691.113	444670.1072	DDV	2	5094	2234635.724	444693.1735	DDV
2	2585	2234653.569	444577.7864	DDV	2	5095	2234597.925	444600.2295	DDV
2	2586	2234616.164	444485.0456	DDV	2	5096	2234560.52	444507.4888	DDV
2	2587	2234578.759	444392.3049	DDV	2	5097	2234523.114	444414.7481	DDV
2	2588	2234541.354	444299.5641	DDV	2	5098	2234485.709	444322.0073	DDV
2	2589	2234503.948	444206.8234	DDV	2	5099	2234448.304	444229.2666	DDV
2	2590	2234466.543	444114.0827	DDV	2	5100	2234410.899	444136.5258	DDV
2	2591	2234429.138	444021.3419	DDV	2	5101	2234373.493	444043.7851	DDV
2	2592	2234391.732	443928.6012	DDV	2	5102	2234336.088	443951.0443	DDV
2	2593	2234354.327	443835.8604	DDV	2	5103	2234298.683	443858.3036	DDV
2	2594	2234316.922	443743.1197	DDV	2	5104	2234261.278	443765.5628	DDV
2	2595	2234279.517	443650.3789	DDV	2	5105	2234223.872	443672.8221	DDV
2	2596	2234242.111	443557.6382	DDV	2	5106	2234186.467	443580.0813	DDV
2	2597	2234204.706	443464.8974	DDV	2	5107	2234149.062	443487.3406	DDV
2	2598	2234167.301	443372.1567	DDV	2	5108	2234111.656	443394.5998	DDV
2	2599	2234129.896	443279.4159	DDV	2	5109	2234074.251	443301.8591	DDV
2	2600	2234092.49	443186.6752	DDV	2	5110	2234036.846	443209.1184	DDV
2	2601	2234055.085	443093.9344	DDV	2	5111	2233999.441	443116.3776	DDV
2	2602	2234017.68	443001.1937	DDV	2	5112	2233962.035	443023.6369	DDV
2	2603	2233980.275	442908.453	DDV	2	5113	2233924.63	442930.8961	DDV
2	2604	2233942.869	442815.7122	DDV	2	5114	2233887.225	442838.1554	DDV
2	2605	2233905.464	442722.9715	DDV	2	5115	2233849.82	442745.4146	DDV
2	2606	2233868.059	442630.2307	DDV	2	5116	2233812.414	442652.6739	DDV
2	2607	2233830.653	442537.49	DDV	2	5117	2233775.009	442559.9331	DDV
2	2608	2233793.248	442444.7492	DDV	2	5118	2233737.604	442467.1924	DDV
2	2609	2233755.843	442352.0085	DDV	2	5119	2233700.199	442374.4516	DDV
2	2610	2233718.438	442259.2677	DDV	2	5120	2233662.793	442281.7109	DDV
2	2611	2233681.032	442166.527	DDV	2	5121	2233625.388	442188.9701	DDV
2	2612	2233643.627	442073.7862	DDV	2	5122	2233587.983	442096.2294	DDV
2	2613	2233606.222	441981.0455	DDV	2	5123	2233550.577	442003.4886	DDV
2	2614	2233568.817	441888.3047	DDV	2	5124	2233513.172	441910.7479	DDV
2	2615	2233531.411	441795.564	DDV	2	5125	2233475.767	441818.0072	DDV
2	2616	2233494.006	441702.8232	DDV	2	5126	2233438.362	441725.2664	DDV
2	2617	2233456.601	441610.0825	DDV	2	5127	2233400.956	441632.5257	DDV
2	2618	2233419.196	441517.3418	DDV	2	5128	2233363.551	441539.7849	DDV
2	2619	2233381.79	441424.601	DDV	2	5129	2233326.146	441447.0442	DDV
2	2620	2233344.385	441331.8603	DDV	2	5130	2233288.741	441354.3034	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2621	2233306.98	441239.1195	DDV	2	5131	2233251.335	441261.5627	DDV
2	2622	2233269.574	441146.3788	DDV	2	5132	2233213.93	441168.8219	DDV
2	2623	2233232.169	441053.638	DDV	2	5133	2233176.525	441076.0812	DDV
2	2624	2233194.764	440960.8973	DDV	2	5134	2233139.12	440983.3404	DDV
2	2625	2233157.359	440868.1565	DDV	2	5135	2233101.714	440890.5997	DDV
2	2626	2233119.953	440775.4158	DDV	2	5136	2233064.309	440797.8589	DDV
2	2627	2233082.548	440682.675	DDV	2	5137	2233026.904	440705.1182	DDV
2	2628	2233045.143	440589.9343	DDV	2	5138	2232989.498	440612.3775	DDV
2	2629	2233007.738	440497.1935	DDV	2	5139	2232952.093	440519.6367	DDV
2	2630	2232970.332	440404.4528	DDV	2	5140	2232914.688	440426.896	DDV
2	2631	2232932.927	440311.7121	DDV	2	5141	2232877.283	440334.1552	DDV
2	2632	2232895.522	440218.9713	DDV	2	5142	2232839.877	440241.4145	DDV
2	2633	2232858.117	440126.2306	DDV	2	5143	2232802.472	440148.6737	DDV
2	2634	2232820.711	440033.4898	DDV	2	5144	2232765.067	440055.933	DDV
2	2635	2232783.306	439940.7491	DDV	2	5145	2232727.662	439963.1922	DDV
2	2636	2232745.901	439848.0083	DDV	2	5146	2232690.256	439870.4515	DDV
2	2637	2232708.495	439755.2676	DDV	2	5147	2232652.851	439777.7107	DDV
2	2638	2232671.09	439662.5268	DDV	2	5148	2232615.446	439684.97	DDV
2	2639	2232633.685	439569.7861	DDV	2	5149	2232578.041	439592.2292	DDV
2	2640	2232596.28	439477.0453	DDV	2	5150	2232540.635	439499.4885	DDV
2	2641	2232558.874	439384.3046	DDV	2	5151	2232503.23	439406.7478	DDV
2	2642	2232521.469	439291.5638	DDV	2	5152	2232465.825	439314.007	DDV
2	2643	2232484.064	439198.8231	DDV	2	5153	2232428.419	439221.2663	DDV
2	2644	2232446.659	439106.0824	DDV	2	5154	2232391.014	439128.5255	DDV
2	2645	2232409.253	439013.3416	DDV	2	5155	2232353.609	439035.7848	DDV
2	2646	2232371.848	438920.6009	DDV	2	5156	2232316.204	438943.044	DDV
2	2647	2232334.443	438827.8601	DDV	2	5157	2232278.798	438850.3033	DDV
2	2648	2232297.038	438735.1194	DDV	2	5158	2232241.393	438757.5625	DDV
2	2649	2232259.632	438642.3786	DDV	2	5159	2232203.988	438664.8218	DDV
2	2650	2232222.227	438549.6379	DDV	2	5160	2232166.583	438572.081	DDV
2	2651	2232184.822	438456.8971	DDV	2	5161	2232129.177	438479.3403	DDV
2	2652	2232147.416	438364.1564	DDV	2	5162	2232091.772	438386.5995	DDV
2	2653	2232110.011	438271.4156	DDV	2	5163	2232054.367	438293.8588	DDV
2	2654	2232072.606	438178.6749	DDV	2	5164	2232016.962	438201.118	DDV
2	2655	2232035.201	438085.9341	DDV	2	5165	2231979.556	438108.3773	DDV
2	2656	2231997.795	437993.1934	DDV	2	5166	2231942.151	438015.6366	DDV
2	2657	2231960.39	437900.4527	DDV	2	5167	2231904.746	437922.8958	DDV
2	2658	2231922.985	437807.7119	DDV	2	5168	2231867.34	437830.1551	DDV
2	2659	2231885.58	437714.9712	DDV	2	5169	2231829.935	437737.4143	DDV
2	2660	2231848.174	437622.2304	DDV	2	5170	2231792.53	437644.6736	DDV
2	2661	2231810.769	437529.4897	DDV	2	5171	2231755.125	437551.9328	DDV
2	2662	2231773.364	437436.7489	DDV	2	5172	2231717.719	437459.1921	DDV
2	2663	2231735.959	437344.0082	DDV	2	5173	2231680.314	437366.4513	DDV
2	2664	2231698.553	437251.2674	DDV	2	5174	2231642.909	437273.7106	DDV
2	2665	2231661.148	437158.5267	DDV	2	5175	2231605.504	437180.9698	DDV
2	2666	2231623.743	437065.7859	DDV	2	5176	2231568.098	437088.2291	DDV
2	2667	2231586.337	436973.0452	DDV	2	5177	2231530.693	436995.4883	DDV
2	2668	2231548.932	436880.3044	DDV	2	5178	2231493.288	436902.7476	DDV
2	2669	2231511.527	436787.5637	DDV	2	5179	2231455.883	436810.0069	DDV
2	2670	2231474.122	436694.8229	DDV	2	5180	2231418.477	436717.2661	DDV
2	2671	2231436.716	436602.0822	DDV	2	5181	2231381.072	436624.5254	DDV
2	2672	2231399.311	436509.3415	DDV	2	5182	2231343.667	436531.7846	DDV
2	2673	2231361.906	436416.6007	DDV	2	5183	2231306.261	436439.0439	DDV
2	2674	2231324.501	436323.86	DDV	2	5184	2231268.856	436346.3031	DDV
2	2675	2231287.095	436231.1192	DDV	2	5185	2231231.451	436253.5624	DDV
2	2676	2231249.69	436138.3785	DDV	2	5186	2231194.046	436160.8216	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2677	2231212.285	436045.6377	DDV	2	5187	2231156.64	436068.0809	DDV
2	2678	2231174.88	435952.897	DDV	2	5188	2231119.235	435975.3401	DDV
2	2679	2231137.474	435860.1562	DDV	2	5189	2231081.83	435882.5994	DDV
2	2680	2231100.069	435767.4155	DDV	2	5190	2231044.425	435789.8586	DDV
2	2681	2231062.664	435674.6747	DDV	2	5191	2231007.019	435697.1179	DDV
2	2682	2231025.258	435581.934	DDV	2	5192	2230969.614	435604.3772	DDV
2	2683	2230987.853	435489.1932	DDV	2	5193	2230932.209	435511.6364	DDV
2	2684	2230950.448	435396.4525	DDV	2	5194	2230894.804	435418.8957	DDV
2	2685	2230913.043	435303.7118	DDV	2	5195	2230857.398	435326.1549	DDV
2	2686	2230875.637	435210.971	DDV	2	5196	2230819.993	435233.4142	DDV
2	2687	2230838.232	435118.2303	DDV	2	5197	2230782.588	435140.6734	DDV
2	2688	2230800.827	435025.4895	DDV	2	5198	2230745.182	435047.9327	DDV
2	2689	2230763.422	434932.7488	DDV	2	5199	2230707.777	434955.1919	DDV
2	2690	2230725.378	434839.7488	DDV	2	5200	2230670.101	434863.0821	DDV
2	2691	2230683.725	434747.1791	DDV	2	5201	2230629.701	434773.2831	DDV
2	2692	2230636.881	434656.9096	DDV	2	5202	2230584.436	434686.0565	DDV
2	2693	2230584.957	434569.4629	DDV	2	5203	2230534.263	434601.5574	DDV
2	2694	2230528.124	434485.1243	DDV	2	5204	2230479.345	434520.0617	DDV
2	2695	2230466.567	434404.1692	DDV	2	5205	2230419.863	434441.8354	DDV
2	2696	2230400.487	434326.8619	DDV	2	5206	2230356.011	434367.1339	DDV
2	2697	2230330.1	434253.4547	DDV	2	5207	2230287.996	434296.2011	DDV
2	2698	2230255.635	434184.1872	DDV	2	5208	2230216.041	434229.2685	DDV
2	2699	2230177.336	434119.2856	DDV	2	5209	2230140.382	434166.5546	DDV
2	2700	2230095.458	434058.9618	DDV	2	5210	2230061.263	434108.2642	DDV
2	2701	2230010.344	434003.4261	DDV	2	5211	2229978.899	434054.5262	DDV
2	2702	2229923.745	433951.9649	DDV	2	5212	2229893.567	434003.8236	DDV
2	2703	2229837.284	433901.6965	DDV	2	5213	2229807.127	433953.5675	DDV
2	2704	2229750.832	433851.436	DDV	2	5214	2229720.676	433903.3069	DDV
2	2705	2229664.38	433801.1754	DDV	2	5215	2229634.224	433853.0464	DDV
2	2706	2229577.929	433750.9149	DDV	2	5216	2229547.772	433802.7858	DDV
2	2707	2229491.477	433700.6544	DDV	2	5217	2229461.321	433752.5253	DDV
2	2708	2229405.026	433650.3938	DDV	2	5218	2229374.869	433702.2648	DDV
2	2709	2229318.574	433600.1333	DDV	2	5219	2229288.418	433652.0042	DDV
2	2710	2229232.122	433549.8727	DDV	2	5220	2229201.966	433601.7437	DDV
2	2711	2229145.671	433499.6122	DDV	2	5221	2229115.514	433551.4831	DDV
2	2712	2229059.219	433449.3517	DDV	2	5222	2229029.063	433501.2226	DDV
2	2713	2228972.768	433399.0911	DDV	2	5223	2228942.611	433450.9621	DDV
2	2714	2228886.316	433348.8306	DDV	2	5224	2228856.16	433400.7015	DDV
2	2715	2228799.864	433298.57	DDV	2	5225	2228769.708	433350.441	DDV
2	2716	2228713.413	433248.3095	DDV	2	5226	2228683.257	433300.1804	DDV
2	2717	2228626.961	433198.049	DDV	2	5227	2228596.805	433249.9199	DDV
2	2718	2228540.51	433147.7884	DDV	2	5228	2228510.353	433199.6594	DDV
2	2719	2228454.058	433097.5279	DDV	2	5229	2228423.902	433149.3988	DDV
2	2720	2228367.606	433047.2673	DDV	2	5230	2228337.45	433099.1383	DDV
2	2721	2228281.155	432997.0068	DDV	2	5231	2228250.999	433048.8777	DDV
2	2722	2228194.703	432946.7463	DDV	2	5232	2228164.547	432998.6172	DDV
2	2723	2228108.252	432896.4857	DDV	2	5233	2228078.095	432948.3567	DDV
2	2724	2228021.8	432846.2252	DDV	2	5234	2227991.644	432898.0961	DDV
2	2725	2227935.348	432795.9646	DDV	2	5235	2227905.192	432847.8356	DDV
2	2726	2227848.897	432745.7041	DDV	2	5236	2227818.741	432797.575	DDV
2	2727	2227762.445	432695.4436	DDV	2	5237	2227732.289	432747.3145	DDV
2	2728	2227675.994	432645.183	DDV	2	5238	2227645.837	432697.054	DDV
2	2729	2227589.542	432594.9225	DDV	2	5239	2227559.386	432646.7934	DDV
2	2730	2227503.091	432544.6619	DDV	2	5240	2227472.934	432596.5329	DDV
2	2731	2227416.639	432494.4014	DDV	2	5241	2227386.483	432546.2723	DDV
2	2732	2227330.187	432444.1409	DDV	2	5242	2227300.031	432496.0118	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2733	2227243.736	432393.8803	DDV	2	5243	2227213.579	432445.7513	DDV
2	2734	2227157.284	432343.6198	DDV	2	5244	2227127.128	432395.4907	DDV
2	2735	2227070.833	432293.3592	DDV	2	5245	2227040.676	432345.2302	DDV
2	2736	2226984.381	432243.0987	DDV	2	5246	2226954.225	432294.9696	DDV
2	2737	2226897.929	432192.8381	DDV	2	5247	2226867.773	432244.7091	DDV
2	2738	2226811.478	432142.5776	DDV	2	5248	2226781.321	432194.4486	DDV
2	2739	2226725.026	432092.3171	DDV	2	5249	2226694.87	432144.188	DDV
2	2740	2226638.575	432042.0565	DDV	2	5250	2226608.418	432093.9275	DDV
2	2741	2226552.123	431991.796	DDV	2	5251	2226521.967	432043.6669	DDV
2	2742	2226465.671	431941.5354	DDV	2	5252	2226435.515	431993.4064	DDV
2	2743	2226379.22	431891.2749	DDV	2	5253	2226349.063	431943.1459	DDV
2	2744	2226292.768	431841.0144	DDV	2	5254	2226262.612	431892.8853	DDV
2	2745	2226206.317	431790.7538	DDV	2	5255	2226176.16	431842.6248	DDV
2	2746	2226119.865	431740.4933	DDV	2	5256	2226089.709	431792.3642	DDV
2	2747	2226033.413	431690.2327	DDV	2	5257	2226003.257	431742.1037	DDV
2	2748	2225946.962	431639.9722	DDV	2	5258	2225916.806	431691.8432	DDV
2	2749	2225860.51	431589.7117	DDV	2	5259	2225830.354	431641.5826	DDV
2	2750	2225774.059	431539.4511	DDV	2	5260	2225743.902	431591.3221	DDV
2	2751	2225687.607	431489.1906	DDV	2	5261	2225657.451	431541.0615	DDV
2	2752	2225601.155	431438.93	DDV	2	5262	2225570.999	431490.801	DDV
2	2753	2225514.704	431388.6695	DDV	2	5263	2225484.548	431440.5405	DDV
2	2754	2225428.252	431338.409	DDV	2	5264	2225398.096	431390.2799	DDV
2	2755	2225341.801	431288.1484	DDV	2	5265	2225311.644	431340.0194	DDV
2	2756	2225255.349	431237.8879	DDV	2	5266	2225225.193	431289.7588	DDV
2	2757	2225168.897	431187.6273	DDV	2	5267	2225138.741	431239.4983	DDV
2	2758	2225082.446	431137.3668	DDV	2	5268	2225052.29	431189.2378	DDV
2	2759	2224995.994	431087.1063	DDV	2	5269	2224965.838	431138.9772	DDV
2	2760	2224909.543	431036.8457	DDV	2	5270	2224879.386	431088.7167	DDV
2	2761	2224823.091	430986.5852	DDV	2	5271	2224792.935	431038.4561	DDV
2	2762	2224736.64	430936.3246	DDV	2	5272	2224706.483	430988.1956	DDV
2	2763	2224650.188	430886.0641	DDV	2	5273	2224620.032	430937.9351	DDV
2	2764	2224563.736	430835.8036	DDV	2	5274	2224533.58	430887.6745	DDV
2	2765	2224477.285	430785.543	DDV	2	5275	2224447.128	430837.414	DDV
2	2766	2224390.833	430735.2825	DDV	2	5276	2224360.677	430787.1534	DDV
2	2767	2224304.382	430685.0219	DDV	2	5277	2224274.225	430736.8929	DDV
2	2768	2224217.93	430634.7614	DDV	2	5278	2224187.774	430686.6324	DDV
2	2769	2224131.478	430584.5009	DDV	2	5279	2224101.322	430636.3718	DDV
2	2770	2224045.027	430534.2403	DDV	2	5280	2224014.87	430586.1113	DDV
2	2771	2223958.575	430483.9798	DDV	2	5281	2223928.419	430535.8507	DDV
2	2772	2223872.124	430433.7192	DDV	2	5282	2223841.967	430485.5902	DDV
2	2773	2223785.672	430383.4587	DDV	2	5283	2223755.516	430435.3297	DDV
2	2774	2223699.22	430333.1982	DDV	2	5284	2223669.064	430385.0691	DDV
2	2775	2223612.769	430282.9376	DDV	2	5285	2223582.612	430334.8086	DDV
2	2776	2223526.317	430232.6771	DDV	2	5286	2223496.161	430284.548	DDV
2	2777	2223439.866	430182.4165	DDV	2	5287	2223409.709	430234.2875	DDV
2	2778	2223353.414	430132.156	DDV	2	5288	2223323.258	430184.027	DDV
2	2779	2223266.962	430081.8955	DDV	2	5289	2223236.806	430133.7664	DDV
2	2780	2223180.511	430031.6349	DDV	2	5290	2223150.355	430083.5059	DDV
2	2781	2223094.059	429981.3744	DDV	2	5291	2223063.903	430033.2453	DDV
2	2782	2223007.608	429931.1138	DDV	2	5292	2222977.451	429982.9848	DDV
2	2783	2222921.156	429880.8533	DDV	2	5293	2222891	429932.7243	DDV
2	2784	2222834.704	429830.5928	DDV	2	5294	2222804.548	429882.4637	DDV
2	2785	2222748.253	429780.3322	DDV	2	5295	2222718.097	429832.2032	DDV
2	2786	2222661.801	429730.0717	DDV	2	5296	2222631.645	429781.9426	DDV
2	2787	2222575.35	429679.8111	DDV	2	5297	2222545.193	429731.6821	DDV
2	2788	2222488.898	429629.5506	DDV	2	5298	2222458.742	429681.4216	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2789	2222402.446	429579.2901	DDV	2	5299	2222372.29	429631.161	DDV
2	2790	2222315.995	429529.0295	DDV	2	5300	2222285.839	429580.9005	DDV
2	2791	2222229.543	429478.769	DDV	2	5301	2222199.387	429530.6399	DDV
2	2792	2222143.092	429428.5084	DDV	2	5302	2222112.935	429480.3794	DDV
2	2793	2222056.64	429378.2479	DDV	2	5303	2222026.484	429430.1189	DDV
2	2794	2221970.189	429327.9874	DDV	2	5304	2221940.032	429379.8583	DDV
2	2795	2221883.737	429277.7268	DDV	2	5305	2221853.581	429329.5978	DDV
2	2796	2221797.285	429227.4663	DDV	2	5306	2221767.129	429279.3372	DDV
2	2797	2221710.834	429177.2057	DDV	2	5307	2221680.677	429229.0767	DDV
2	2798	2221624.382	429126.9452	DDV	2	5308	2221594.226	429178.8162	DDV
2	2799	2221537.931	429076.6847	DDV	2	5309	2221507.774	429128.5556	DDV
2	2800	2221451.479	429026.4241	DDV	2	5310	2221421.323	429078.2951	DDV
2	2801	2221365.027	428976.1636	DDV	2	5311	2221334.871	429028.0345	DDV
2	2802	2221278.576	428925.903	DDV	2	5312	2221248.419	428977.774	DDV
2	2803	2221192.124	428875.6425	DDV	2	5313	2221161.968	428927.5135	DDV
2	2804	2221105.673	428825.382	DDV	2	5314	2221075.516	428877.2529	DDV
2	2805	2221019.221	428775.1214	DDV	2	5315	2220989.065	428826.9924	DDV
2	2806	2220932.769	428724.8609	DDV	2	5316	2220902.613	428776.7318	DDV
2	2807	2220846.318	428674.6003	DDV	2	5317	2220816.161	428726.4713	DDV
2	2808	2220759.866	428624.3398	DDV	2	5318	2220729.71	428676.2108	DDV
2	2809	2220673.415	428574.0793	DDV	2	5319	2220643.258	428625.9502	DDV
2	2810	2220586.963	428523.8187	DDV	2	5320	2220556.807	428575.6897	DDV
2	2811	2220500.511	428473.5582	DDV	2	5321	2220470.355	428525.4291	DDV
2	2812	2220414.06	428423.2976	DDV	2	5322	2220383.903	428475.1686	DDV
2	2813	2220327.608	428373.0371	DDV	2	5323	2220297.452	428424.9081	DDV
2	2814	2220241.157	428322.7766	DDV	2	5324	2220211	428374.6475	DDV
2	2815	2220154.705	428272.516	DDV	2	5325	2220124.549	428324.387	DDV
2	2816	2220068.253	428222.2555	DDV	2	5326	2220038.097	428274.1264	DDV
2	2817	2219981.802	428171.9949	DDV	2	5327	2219951.646	428223.8659	DDV
2	2818	2219895.35	428121.7344	DDV	2	5328	2219865.194	428173.6054	DDV
2	2819	2219808.899	428071.4739	DDV	2	5329	2219778.742	428123.3448	DDV
2	2820	2219722.447	428021.2133	DDV	2	5330	2219692.291	428073.0843	DDV
2	2821	2219635.995	427970.9528	DDV	2	5331	2219605.839	428022.8237	DDV
2	2822	2219549.544	427920.6922	DDV	2	5332	2219519.388	427972.5632	DDV
2	2823	2219463.092	427870.4317	DDV	2	5333	2219432.936	427922.3027	DDV
2	2824	2219376.641	427820.1712	DDV	2	5334	2219346.484	427872.0421	DDV
2	2825	2219290.189	427769.9106	DDV	2	5335	2219260.033	427821.7816	DDV
2	2826	2219203.738	427719.6501	DDV	2	5336	2219173.581	427771.521	DDV
2	2827	2219117.286	427669.3895	DDV	2	5337	2219087.13	427721.2605	DDV
2	2828	2219030.834	427619.129	DDV	2	5338	2219000.678	427671	DDV
2	2829	2218944.383	427568.8685	DDV	2	5339	2218914.226	427620.7394	DDV
2	2830	2218857.931	427518.6079	DDV	2	5340	2218827.775	427570.4789	DDV
2	2831	2218771.48	427468.3474	DDV	2	5341	2218741.323	427520.2183	DDV
2	2832	2218685.028	427418.0868	DDV	2	5342	2218654.872	427469.9578	DDV
2	2833	2218598.576	427367.8263	DDV	2	5343	2218568.42	427419.6973	DDV
2	2834	2218512.125	427317.5658	DDV	2	5344	2218481.968	427369.4367	DDV
2	2835	2218425.673	427267.3052	DDV	2	5345	2218395.517	427319.1762	DDV
2	2836	2218339.222	427217.0447	DDV	2	5346	2218309.065	427268.9156	DDV
2	2837	2218252.77	427166.7841	DDV	2	5347	2218222.614	427218.6551	DDV
2	2838	2218166.318	427116.5236	DDV	2	5348	2218136.162	427168.3946	DDV
2	2839	2218079.867	427066.2631	DDV	2	5349	2218049.71	427118.134	DDV
2	2840	2217993.415	427016.0025	DDV	2	5350	2217963.259	427067.8735	DDV
2	2841	2217906.964	426965.742	DDV	2	5351	2217876.807	427017.6129	DDV
2	2842	2217820.512	426915.4814	DDV	2	5352	2217790.356	426967.3524	DDV
2	2843	2217734.06	426865.2209	DDV	2	5353	2217703.904	426917.0919	DDV
2	2844	2217647.609	426814.9604	DDV	2	5354	2217617.452	426866.8313	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2845	2217561.157	426764.6998	DDV	2	5355	2217531.001	426816.5708	DDV
2	2846	2217474.706	426714.4393	DDV	2	5356	2217444.549	426766.3102	DDV
2	2847	2217388.254	426664.1787	DDV	2	5357	2217358.098	426716.0497	DDV
2	2848	2217301.802	426613.9182	DDV	2	5358	2217271.646	426665.7892	DDV
2	2849	2217215.351	426563.6577	DDV	2	5359	2217185.195	426615.5286	DDV
2	2850	2217128.899	426513.3971	DDV	2	5360	2217098.743	426565.2681	DDV
2	2851	2217042.448	426463.1366	DDV	2	5361	2217012.291	426515.0075	DDV
2	2852	2216955.996	426412.876	DDV	2	5362	2216925.84	426464.747	DDV
2	2853	2216869.544	426362.6155	DDV	2	5363	2216839.388	426414.4865	DDV
2	2854	2216783.093	426312.355	DDV	2	5364	2216752.937	426364.2259	DDV
2	2855	2216696.641	426262.0944	DDV	2	5365	2216666.485	426313.9654	DDV
2	2856	2216610.19	426211.8339	DDV	2	5366	2216580.033	426263.7048	DDV
2	2857	2216523.738	426161.5733	DDV	2	5367	2216493.582	426213.4443	DDV
2	2858	2216437.286	426111.3128	DDV	2	5368	2216407.13	426163.1838	DDV
2	2859	2216350.835	426061.0523	DDV	2	5369	2216320.679	426112.9232	DDV
2	2860	2216264.383	426010.7917	DDV	2	5370	2216234.227	426062.6627	DDV
2	2861	2216177.932	425960.5312	DDV	2	5371	2216147.775	426012.4021	DDV
2	2862	2216091.48	425910.2706	DDV	2	5372	2216061.324	425962.1416	DDV
2	2863	2216005.029	425860.0101	DDV	2	5373	2215974.872	425911.8811	DDV
2	2864	2215918.577	425809.7496	DDV	2	5374	2215888.421	425861.6205	DDV
2	2865	2215832.125	425759.489	DDV	2	5375	2215801.969	425811.36	DDV
2	2866	2215745.674	425709.2285	DDV	2	5376	2215715.517	425761.0994	DDV
2	2867	2215659.222	425658.9679	DDV	2	5377	2215629.066	425710.8389	DDV
2	2868	2215572.771	425608.7074	DDV	2	5378	2215542.614	425660.5784	DDV
2	2869	2215486.319	425558.4469	DDV	2	5379	2215456.163	425610.3178	DDV
2	2870	2215399.867	425508.1863	DDV	2	5380	2215369.711	425560.0573	DDV
2	2871	2215313.416	425457.9258	DDV	2	5381	2215283.259	425509.7967	DDV
2	2872	2215226.964	425407.6652	DDV	2	5382	2215196.808	425459.5362	DDV
2	2873	2215140.513	425357.4047	DDV	2	5383	2215110.356	425409.2757	DDV
2	2874	2215054.061	425307.1442	DDV	2	5384	2215023.905	425359.0151	DDV
2	2875	2214967.609	425256.8836	DDV	2	5385	2214937.453	425308.7546	DDV
2	2876	2214881.158	425206.6231	DDV	2	5386	2214851.001	425258.494	DDV
2	2877	2214794.706	425156.3625	DDV	2	5387	2214764.55	425208.2335	DDV
2	2878	2214708.255	425106.102	DDV	2	5388	2214678.098	425157.973	DDV
2	2879	2214621.803	425055.8415	DDV	2	5389	2214591.647	425107.7124	DDV
2	2880	2214535.351	425005.5809	DDV	2	5390	2214505.195	425057.4519	DDV
2	2881	2214448.9	424955.3204	DDV	2	5391	2214418.744	425007.1913	DDV
2	2882	2214362.448	424905.0598	DDV	2	5392	2214332.292	424956.9308	DDV
2	2883	2214275.997	424854.7993	DDV	2	5393	2214245.84	424906.6702	DDV
2	2884	2214189.545	424804.5388	DDV	2	5394	2214159.389	424856.4097	DDV
2	2885	2214103.093	424754.2782	DDV	2	5395	2214072.937	424806.1492	DDV
2	2886	2214016.642	424704.0177	DDV	2	5396	2213986.486	424755.8886	DDV
2	2887	2213930.19	424653.7571	DDV	2	5397	2213900.034	424705.6281	DDV
2	2888	2213844.085	424603.4524	DDV	2	5398	2213813.452	424655.0435	DDV
2	2889	2213760.261	424551.4439	DDV	2	5399	2213727.348	424601.6112	DDV
2	2890	2213679.667	424495.2118	DDV	2	5400	2213643.943	424543.4175	DDV
2	2891	2213602.416	424434.4687	DDV	2	5401	2213563.997	424480.5554	DDV
2	2892	2213528.76	424369.4127	DDV	2	5402	2213487.772	424413.2301	DDV
2	2893	2213458.94	424300.2564	DDV	2	5403	2213415.516	424341.6613	DDV
2	2894	2213393.183	424227.2253	DDV	2	5404	2213347.466	424266.0826	DDV
2	2895	2213331.705	424150.558	DDV	2	5405	2213283.843	424186.7409	DDV
2	2896	2213274.706	424070.5047	DDV	2	5406	2213224.855	424103.895	DDV
2	2897	2213222.371	423987.3267	DDV	2	5407	2213170.695	424017.8155	DDV
2	2898	2213174.873	423901.2956	DDV	2	5408	2213121.54	423928.7833	DDV
2	2899	2213132.189	423812.5743	DDV	2	5409	2213077.521	423837.3007	DDV
2	2900	2213092.234	423721.453	DDV	2	5410	2213037.159	423745.2602	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2901	2213052.555	423629.6619	DDV	2	5411	2212997.48	423653.4692	DDV
2	2902	2213012.876	423537.8709	DDV	2	5412	2212957.802	423561.6781	DDV
2	2903	2212973.198	423446.0798	DDV	2	5413	2212918.123	423469.8871	DDV
2	2904	2212933.519	423354.2888	DDV	2	5414	2212878.444	423378.096	DDV
2	2905	2212893.84	423262.4977	DDV	2	5415	2212838.765	423286.305	DDV
2	2906	2212854.161	423170.7067	DDV	2	5416	2212799.087	423194.5139	DDV
2	2907	2212814.483	423078.9156	DDV	2	5417	2212759.408	423102.7229	DDV
2	2908	2212774.804	422987.1246	DDV	2	5418	2212719.729	423010.9318	DDV
2	2909	2212735.125	422895.3335	DDV	2	5419	2212680.05	422919.1408	DDV
2	2910	2212695.446	422803.5425	DDV	2	5420	2212640.372	422827.3497	DDV
2	2911	2212655.768	422711.7515	DDV	2	5421	2212600.693	422735.5587	DDV
2	2912	2212616.089	422619.9604	DDV	2	5422	2212561.014	422643.7676	DDV
2	2913	2212576.41	422528.1694	DDV	2	5423	2212521.335	422551.9766	DDV
2	2914	2212536.731	422436.3783	DDV	2	5424	2212481.657	422460.1856	DDV
2	2915	2212497.053	422344.5873	DDV	2	5425	2212441.978	422368.3945	DDV
2	2916	2212457.374	422252.7962	DDV	2	5426	2212402.299	422276.6035	DDV
2	2917	2212417.695	422161.0052	DDV	2	5427	2212362.62	422184.8124	DDV
2	2918	2212378.016	422069.2141	DDV	2	5428	2212322.942	422093.0214	DDV
2	2919	2212338.338	421977.4231	DDV	2	5429	2212283.263	422001.2303	DDV
2	2920	2212298.659	421885.632	DDV	2	5430	2212243.584	421909.4393	DDV
2	2921	2212258.98	421793.841	DDV	2	5431	2212203.906	421817.6482	DDV
2	2922	2212219.301	421702.0499	DDV	2	5432	2212164.227	421725.8572	DDV
2	2923	2212179.623	421610.2589	DDV	2	5433	2212124.548	421634.0661	DDV
2	2924	2212139.944	421518.4678	DDV	2	5434	2212084.869	421542.2751	DDV
2	2925	2212100.265	421426.6768	DDV	2	5435	2212045.191	421450.484	DDV
2	2926	2212060.586	421334.8857	DDV	2	5436	2212005.512	421358.693	DDV
2	2927	2212020.908	421243.0947	DDV	2	5437	2211965.833	421266.9019	DDV
2	2928	2211981.229	421151.3036	DDV	2	5438	2211926.154	421175.1109	DDV
2	2929	2211941.55	421059.5126	DDV	2	5439	2211886.476	421083.3198	DDV
2	2930	2211901.871	420967.7215	DDV	2	5440	2211846.797	420991.5288	DDV
2	2931	2211862.193	420875.9305	DDV	2	5441	2211807.118	420899.7377	DDV
2	2932	2211822.514	420784.1394	DDV	2	5442	2211767.439	420807.9467	DDV
2	2933	2211782.835	420692.3484	DDV	2	5443	2211727.761	420716.1556	DDV
2	2934	2211743.156	420600.5573	DDV	2	5444	2211688.082	420624.3646	DDV
2	2935	2211703.478	420508.7663	DDV	2	5445	2211648.403	420532.5735	DDV
2	2936	2211663.799	420416.9752	DDV	2	5446	2211608.724	420440.7825	DDV
2	2937	2211624.12	420325.1842	DDV	2	5447	2211569.046	420348.9914	DDV
2	2938	2211584.441	420233.3931	DDV	2	5448	2211529.367	420257.2004	DDV
2	2939	2211544.763	420141.6021	DDV	2	5449	2211489.688	420165.4093	DDV
2	2940	2211505.084	420049.811	DDV	2	5450	2211450.009	420073.6183	DDV
2	2941	2211465.405	419958.02	DDV	2	5451	2211410.331	419981.8272	DDV
2	2942	2211425.726	419866.2289	DDV	2	5452	2211370.652	419890.0362	DDV
2	2943	2211386.048	419774.4379	DDV	2	5453	2211330.973	419798.2451	DDV
2	2944	2211346.369	419682.6468	DDV	2	5454	2211291.294	419706.4541	DDV
2	2945	2211306.69	419590.8558	DDV	2	5455	2211251.616	419614.663	DDV
2	2946	2211267.011	419499.0647	DDV	2	5456	2211211.937	419522.872	DDV
2	2947	2211227.333	419407.2737	DDV	2	5457	2211172.258	419431.0809	DDV
2	2948	2211187.654	419315.4826	DDV	2	5458	2211132.579	419339.2899	DDV
2	2949	2211147.975	419223.6916	DDV	2	5459	2211092.901	419247.4988	DDV
2	2950	2211108.296	419131.9005	DDV	2	5460	2211053.222	419155.7078	DDV
2	2951	2211068.618	419040.1095	DDV	2	5461	2211013.543	419063.9167	DDV
2	2952	2211028.939	418948.3184	DDV	2	5462	2210973.864	418972.1257	DDV
2	2953	2210989.26	418856.5274	DDV	2	5463	2210934.186	418880.3346	DDV
2	2954	2210949.581	418764.7363	DDV	2	5464	2210894.507	418788.5436	DDV
2	2955	2210909.903	418672.9453	DDV	2	5465	2210854.828	418696.7525	DDV
2	2956	2210870.224	418581.1542	DDV	2	5466	2210815.149	418604.9615	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	2957	2210830.545	418489.3632	DDV	2	5467	2210775.471	418513.1704	DDV
2	2958	2210790.866	418397.5721	DDV	2	5468	2210735.792	418421.3794	DDV
2	2959	2210751.188	418305.7811	DDV	2	5469	2210696.113	418329.5883	DDV
2	2960	2210711.509	418213.99	DDV	2	5470	2210656.434	418237.7973	DDV
2	2961	2210671.83	418122.199	DDV	2	5471	2210616.756	418146.0062	DDV
2	2962	2210632.151	418030.4079	DDV	2	5472	2210577.077	418054.2152	DDV
2	2963	2210592.473	417938.6169	DDV	2	5473	2210537.398	417962.4241	DDV
2	2964	2210552.794	417846.8258	DDV	2	5474	2210497.719	417870.6331	DDV
2	2965	2210513.115	417755.0348	DDV	2	5475	2210458.041	417778.842	DDV
2	2966	2210473.436	417663.2437	DDV	2	5476	2210418.362	417687.051	DDV
2	2967	2210433.758	417571.4527	DDV	2	5477	2210378.683	417595.2599	DDV
2	2968	2210394.079	417479.6616	DDV	2	5478	2210339.004	417503.4689	DDV
2	2969	2210354.4	417387.8706	DDV	2	5479	2210299.326	417411.6778	DDV
2	2970	2210314.637	417296.0051	DDV	2	5480	2210259.644	417319.9991	DDV
2	2971	2210272.896	417203.9806	DDV	2	5481	2210218.779	417229.8913	DDV
2	2972	2210226.386	417113.5421	DDV	2	5482	2210173.834	417142.4951	DDV
2	2973	2210174.786	417025.9042	DDV	2	5483	2210123.973	417057.8113	DDV
2	2974	2210118.265	416941.3564	DDV	2	5484	2210069.357	416976.1134	DDV
2	2975	2210057.007	416860.1746	DDV	2	5485	2210010.165	416897.6681	DDV
2	2976	2209991.213	416782.6238	DDV	2	5486	2209946.588	416822.7314	DDV
2	2977	2209921.098	416708.9572	DDV	2	5487	2209878.836	416751.5479	DDV
2	2978	2209846.889	416639.4153	DDV	2	5488	2209807.129	416684.3502	DDV
2	2979	2209768.83	416574.2251	DDV	2	5489	2209731.701	416621.3574	DDV
2	2980	2209687.175	416513.5994	DDV	2	5490	2209652.799	416562.7752	DDV
2	2981	2209602.191	416457.7361	DDV	2	5491	2209570.679	416508.7949	DDV
2	2982	2209514.523	416406.7559	DDV	2	5492	2209485.469	416459.2522	DDV
2	2983	2209426.301	416358.9262	DDV	2	5493	2209397.868	416411.7615	DDV
2	2984	2209338.242	416311.538	DDV	2	5494	2209309.809	416364.3732	DDV
2	2985	2209250.183	416264.1497	DDV	2	5495	2209221.75	416316.985	DDV
2	2986	2209162.124	416216.7614	DDV	2	5496	2209133.692	416269.5967	DDV
2	2987	2209074.066	416169.3732	DDV	2	5497	2209045.633	416222.2085	DDV
2	2988	2208986.007	416121.9849	DDV	2	5498	2208957.574	416174.8202	DDV
2	2989	2208897.948	416074.5967	DDV	2	5499	2208869.515	416127.4319	DDV
2	2990	2208809.889	416027.2084	DDV	2	5500	2208781.456	416080.0437	DDV
2	2991	2208721.83	415979.8201	DDV	2	5501	2208693.398	416032.6554	DDV
2	2992	2208633.772	415932.4319	DDV	2	5502	2208605.339	415985.2672	DDV
2	2993	2208545.713	415885.0436	DDV	2	5503	2208517.28	415937.8789	DDV
2	2994	2208457.654	415837.6553	DDV	2	5504	2208429.221	415890.4906	DDV
2	2995	2208369.595	415790.2671	DDV	2	5505	2208341.162	415843.1024	DDV
2	2996	2208281.536	415742.8788	DDV	2	5506	2208253.103	415795.7141	DDV
2	2997	2208193.478	415695.4906	DDV	2	5507	2208165.045	415748.3258	DDV
2	2998	2208105.419	415648.1023	DDV	2	5508	2208076.986	415700.9376	DDV
2	2999	2208017.36	415600.714	DDV	2	5509	2207988.927	415653.5493	DDV
2	3000	2207929.301	415553.3258	DDV	2	5510	2207900.868	415606.1611	DDV
2	3001	2207841.242	415505.9375	DDV	2	5511	2207812.809	415558.7728	DDV
2	3002	2207753.184	415458.5492	DDV	2	5512	2207724.751	415511.3845	DDV
2	3003	2207665.125	415411.161	DDV	2	5513	2207636.692	415463.9963	DDV
2	3004	2207577.066	415363.7727	DDV	2	5514	2207548.633	415416.608	DDV
2	3005	2207489.007	415316.3845	DDV	2	5515	2207460.574	415369.2197	DDV
2	3006	2207400.948	415268.9962	DDV	2	5516	2207372.515	415321.8315	DDV
2	3007	2207312.89	415221.6079	DDV	2	5517	2207284.457	415274.4432	DDV
2	3008	2207224.831	415174.2197	DDV	2	5518	2207196.398	415227.055	DDV
2	3009	2207136.772	415126.8314	DDV	2	5519	2207108.339	415179.6667	DDV
2	3010	2207048.713	415079.4432	DDV	2	5520	2207020.28	415132.2784	DDV
2	3011	2206960.654	415032.0549	DDV	2	5521	2206932.221	415084.8902	DDV
2	3012	2206872.596	414984.6666	DDV	2	5522	2206844.163	415037.5019	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3013	2206784.537	414937.2784	DDV	2	5523	2206756.104	414990.1136	DDV
2	3014	2206696.478	414889.8901	DDV	2	5524	2206668.045	414942.7254	DDV
2	3015	2206608.419	414842.5018	DDV	2	5525	2206579.986	414895.3371	DDV
2	3016	2206520.36	414795.1136	DDV	2	5526	2206491.927	414847.9489	DDV
2	3017	2206432.302	414747.7253	DDV	2	5527	2206403.869	414800.5606	DDV
2	3018	2206344.243	414700.3371	DDV	2	5528	2206315.81	414753.1723	DDV
2	3019	2206256.184	414652.9488	DDV	2	5529	2206227.751	414705.7841	DDV
2	3020	2206168.125	414605.5605	DDV	2	5530	2206139.692	414658.3958	DDV
2	3021	2206080.066	414558.1723	DDV	2	5531	2206051.633	414611.0076	DDV
2	3022	2205992.008	414510.784	DDV	2	5532	2205963.575	414563.6193	DDV
2	3023	2205903.949	414463.3957	DDV	2	5533	2205875.516	414516.231	DDV
2	3024	2205815.89	414416.0075	DDV	2	5534	2205787.457	414468.8428	DDV
2	3025	2205727.831	414368.6192	DDV	2	5535	2205699.398	414421.4545	DDV
2	3026	2205639.772	414321.231	DDV	2	5536	2205611.339	414374.0662	DDV
2	3027	2205551.714	414273.8427	DDV	2	5537	2205523.281	414326.678	DDV
2	3028	2205463.655	414226.4544	DDV	2	5538	2205435.222	414279.2897	DDV
2	3029	2205375.596	414179.0662	DDV	2	5539	2205347.163	414231.9015	DDV
2	3030	2205287.537	414131.6779	DDV	2	5540	2205259.104	414184.5132	DDV
2	3031	2205199.478	414084.2896	DDV	2	5541	2205171.045	414137.1249	DDV
2	3032	2205111.42	414036.9014	DDV	2	5542	2205082.987	414089.7367	DDV
2	3033	2205023.361	413989.5131	DDV	2	5543	2204994.928	414042.3484	DDV
2	3034	2204935.302	413942.1249	DDV	2	5544	2204906.869	413994.9601	DDV
2	3035	2204847.243	413894.7366	DDV	2	5545	2204818.81	413947.5719	DDV
2	3036	2204759.184	413847.3483	DDV	2	5546	2204730.751	413900.1836	DDV
2	3037	2204671.126	413799.9601	DDV	2	5547	2204642.693	413852.7954	DDV
2	3038	2204583.067	413752.5718	DDV	2	5548	2204554.634	413805.4071	DDV
2	3039	2204495.008	413705.1836	DDV	2	5549	2204466.575	413758.0188	DDV
2	3040	2204406.949	413657.7953	DDV	2	5550	2204378.516	413710.6306	DDV
2	3041	2204318.89	413610.407	DDV	2	5551	2204290.457	413663.2423	DDV
2	3042	2204230.832	413563.0188	DDV	2	5552	2204202.399	413615.854	DDV
2	3043	2204142.773	413515.6305	DDV	2	5553	2204114.34	413568.4658	DDV
2	3044	2204054.714	413468.2422	DDV	2	5554	2204026.281	413521.0775	DDV
2	3045	2203966.655	413420.854	DDV	2	5555	2203938.222	413473.6893	DDV
2	3046	2203878.596	413373.4657	DDV	2	5556	2203850.163	413426.301	DDV
2	3047	2203790.538	413326.0775	DDV	2	5557	2203762.105	413378.9127	DDV
2	3048	2203702.411	413278.6799	DDV	2	5558	2203674.091	413331.5755	DDV
2	3049	2203612.816	413232.1689	DDV	2	5559	2203586.19	413285.9376	DDV
2	3050	2203520.46	413189.6211	DDV	2	5560	2203496.92	413244.8103	DDV
2	3051	2203426.337	413152.1875	DDV	2	5561	2203405.214	413208.3464	DDV
2	3052	2203332.291	413117.4904	DDV	2	5562	2203311.622	413173.8179	DDV
2	3053	2203238.412	413083.0418	DDV	2	5563	2203217.743	413139.3693	DDV
2	3054	2203144.533	413048.5933	DDV	2	5564	2203123.864	413104.9208	DDV
2	3055	2203050.654	413014.1447	DDV	2	5565	2203029.985	413070.4722	DDV
2	3056	2202956.775	412979.6962	DDV	2	5566	2202936.106	413036.0237	DDV
2	3057	2202862.896	412945.2477	DDV	2	5567	2202842.226	413001.5752	DDV
2	3058	2202769.016	412910.7991	DDV	2	5568	2202748.347	412967.1266	DDV
2	3059	2202675.137	412876.3506	DDV	2	5569	2202654.468	412932.6781	DDV
2	3060	2202581.258	412841.902	DDV	2	5570	2202560.589	412898.2295	DDV
2	3061	2202487.379	412807.4535	DDV	2	5571	2202466.71	412863.781	DDV
2	3062	2202393.5	412773.0049	DDV	2	5572	2202372.831	412829.3324	DDV
2	3063	2202299.621	412738.5564	DDV	2	5573	2202278.951	412794.8839	DDV
2	3064	2202205.741	412704.1078	DDV	2	5574	2202185.072	412760.4353	DDV
2	3065	2202111.862	412669.6593	DDV	2	5575	2202091.193	412725.9868	DDV
2	3066	2202017.983	412635.2108	DDV	2	5576	2201997.314	412691.5383	DDV
2	3067	2201924.104	412600.7622	DDV	2	5577	2201903.435	412657.0897	DDV
2	3068	2201830.225	412566.3137	DDV	2	5578	2201809.556	412622.6412	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3069	2201736.346	412531.8651	DDV	2	5579	2201715.676	412588.1926	DDV
2	3070	2201642.466	412497.4166	DDV	2	5580	2201621.797	412553.7441	DDV
2	3071	2201548.587	412462.968	DDV	2	5581	2201527.918	412519.2955	DDV
2	3072	2201454.708	412428.5195	DDV	2	5582	2201434.039	412484.847	DDV
2	3073	2201360.829	412394.0709	DDV	2	5583	2201340.16	412450.3984	DDV
2	3074	2201266.95	412359.6224	DDV	2	5584	2201246.281	412415.9499	DDV
2	3075	2201173.071	412325.1739	DDV	2	5585	2201152.401	412381.5014	DDV
2	3076	2201079.191	412290.7253	DDV	2	5586	2201058.522	412347.0528	DDV
2	3077	2200985.312	412256.2768	DDV	2	5587	2200964.643	412312.6043	DDV
2	3078	2200891.433	412221.8282	DDV	2	5588	2200870.764	412278.1557	DDV
2	3079	2200797.554	412187.3797	DDV	2	5589	2200776.885	412243.7072	DDV
2	3080	2200703.675	412152.9311	DDV	2	5590	2200683.006	412209.2586	DDV
2	3081	2200609.796	412118.4826	DDV	2	5591	2200589.126	412174.8101	DDV
2	3082	2200515.916	412084.034	DDV	2	5592	2200495.247	412140.3615	DDV
2	3083	2200422.037	412049.5855	DDV	2	5593	2200401.368	412105.913	DDV
2	3084	2200328.294	412015.1168	DDV	2	5594	2200307.398	412071.3604	DDV
2	3085	2200235.458	411979.5846	DDV	2	5595	2200213.452	412035.4034	DDV
2	3086	2200143.355	411942.2057	DDV	2	5596	2200120.237	411997.5732	DDV
2	3087	2200051.804	411903.0312	DDV	2	5597	2200027.916	411958.0711	DDV
2	3088	2199960.07	411863.219	DDV	2	5598	2199936.183	411918.259	DDV
2	3089	2199868.337	411823.4068	DDV	2	5599	2199844.45	411878.4468	DDV
2	3090	2199776.604	411783.5947	DDV	2	5600	2199752.717	411838.6346	DDV
2	3091	2199684.871	411743.7825	DDV	2	5601	2199660.983	411798.8224	DDV
2	3092	2199593.137	411703.9703	DDV	2	5602	2199569.25	411759.0103	DDV
2	3093	2199501.404	411664.1581	DDV	2	5603	2199477.517	411719.1981	DDV
2	3094	2199409.671	411624.346	DDV	2	5604	2199385.784	411679.3859	DDV
2	3095	2199317.938	411584.5338	DDV	2	5605	2199294.05	411639.5738	DDV
2	3096	2199226.204	411544.7216	DDV	2	5606	2199202.317	411599.7616	DDV
2	3097	2199134.471	411504.9095	DDV	2	5607	2199110.584	411559.9494	DDV
2	3098	2199042.738	411465.0973	DDV	2	5608	2199018.85	411520.1372	DDV
2	3099	2198951.005	411425.2851	DDV	2	5609	2198927.117	411480.3251	DDV
2	3100	2198859.271	411385.4729	DDV	2	5610	2198835.384	411440.5129	DDV
2	3101	2198767.538	411345.6608	DDV	2	5611	2198743.651	411400.7007	DDV
2	3102	2198675.805	411305.8486	DDV	2	5612	2198651.917	411360.8886	DDV
2	3103	2198584.071	411266.0364	DDV	2	5613	2198560.184	411321.0764	DDV
2	3104	2198492.338	411226.2243	DDV	2	5614	2198468.451	411281.2642	DDV
2	3105	2198400.605	411186.4121	DDV	2	5615	2198376.718	411241.452	DDV
2	3106	2198308.872	411146.5999	DDV	2	5616	2198284.984	411201.6399	DDV
2	3107	2198217.138	411106.7877	DDV	2	5617	2198193.251	411161.8277	DDV
2	3108	2198125.405	411066.9756	DDV	2	5618	2198101.518	411122.0155	DDV
2	3109	2198033.672	411027.1634	DDV	2	5619	2198009.785	411082.2034	DDV
2	3110	2197941.939	410987.3512	DDV	2	5620	2197918.051	411042.3912	DDV
2	3111	2197850.205	410947.5391	DDV	2	5621	2197826.318	411002.579	DDV
2	3112	2197758.472	410907.7269	DDV	2	5622	2197734.585	410962.7668	DDV
2	3113	2197666.739	410867.9147	DDV	2	5623	2197642.852	410922.9547	DDV
2	3114	2197575.006	410828.1025	DDV	2	5624	2197551.118	410883.1425	DDV
2	3115	2197483.272	410788.2904	DDV	2	5625	2197459.385	410843.3303	DDV
2	3116	2197391.539	410748.4782	DDV	2	5626	2197367.652	410803.5182	DDV
2	3117	2197299.806	410708.666	DDV	2	5627	2197275.919	410763.706	DDV
2	3118	2197208.073	410668.8539	DDV	2	5628	2197184.185	410723.8938	DDV
2	3119	2197116.339	410629.0417	DDV	2	5629	2197092.452	410684.0816	DDV
2	3120	2197024.606	410589.2295	DDV	2	5630	2197000.719	410644.2695	DDV
2	3121	2196932.873	410549.4173	DDV	2	5631	2196908.986	410604.4573	DDV
2	3122	2196841.14	410509.6052	DDV	2	5632	2196817.252	410564.6451	DDV
2	3123	2196749.406	410469.793	DDV	2	5633	2196725.519	410524.833	DDV
2	3124	2196657.673	410429.9808	DDV	2	5634	2196633.786	410485.0208	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3125	2196565.94	410390.1687	DDV	2	5635	2196542.052	410445.2086	DDV
2	3126	2196474.207	410350.3565	DDV	2	5636	2196450.319	410405.3964	DDV
2	3127	2196382.473	410310.5443	DDV	2	5637	2196358.586	410365.5843	DDV
2	3128	2196290.74	410270.7321	DDV	2	5638	2196266.853	410325.7721	DDV
2	3129	2196199.007	410230.92	DDV	2	5639	2196175.119	410285.9599	DDV
2	3130	2196107.273	410191.1078	DDV	2	5640	2196083.386	410246.1478	DDV
2	3131	2196015.54	410151.2956	DDV	2	5641	2195991.653	410206.3356	DDV
2	3132	2195923.807	410111.4835	DDV	2	5642	2195899.92	410166.5234	DDV
2	3133	2195832.074	410071.6713	DDV	2	5643	2195808.186	410126.7112	DDV
2	3134	2195740.34	410031.8591	DDV	2	5644	2195716.453	410086.8991	DDV
2	3135	2195648.607	409992.047	DDV	2	5645	2195624.72	410047.0869	DDV
2	3136	2195556.874	409952.2348	DDV	2	5646	2195532.987	410007.2747	DDV
2	3137	2195465.141	409912.4226	DDV	2	5647	2195441.253	409967.4626	DDV
2	3138	2195373.407	409872.6104	DDV	2	5648	2195349.52	409927.6504	DDV
2	3139	2195281.674	409832.7983	DDV	2	5649	2195257.787	409887.8382	DDV
2	3140	2195189.941	409792.9861	DDV	2	5650	2195166.054	409848.0261	DDV
2	3141	2195098.208	409753.1739	DDV	2	5651	2195074.32	409808.2139	DDV
2	3142	2195006.474	409713.3618	DDV	2	5652	2194982.587	409768.4017	DDV
2	3143	2194914.741	409673.5496	DDV	2	5653	2194890.854	409728.5895	DDV
2	3144	2194823.008	409633.7374	DDV	2	5654	2194799.121	409688.7774	DDV
2	3145	2194731.275	409593.9252	DDV	2	5655	2194707.387	409648.9652	DDV
2	3146	2194639.541	409554.1131	DDV	2	5656	2194615.654	409609.153	DDV
2	3147	2194547.808	409514.3009	DDV	2	5657	2194523.921	409569.3409	DDV
2	3148	2194456.075	409474.4887	DDV	2	5658	2194432.187	409529.5287	DDV
2	3149	2194364.342	409434.6766	DDV	2	5659	2194340.454	409489.7165	DDV
2	3150	2194272.608	409394.8644	DDV	2	5660	2194248.721	409449.9043	DDV
2	3151	2194180.875	409355.0522	DDV	2	5661	2194156.988	409410.0922	DDV
2	3152	2194089.142	409315.24	DDV	2	5662	2194065.254	409370.28	DDV
2	3153	2193997.408	409275.4279	DDV	2	5663	2193973.521	409330.4678	DDV
2	3154	2193905.675	409235.6157	DDV	2	5664	2193881.788	409290.6557	DDV
2	3155	2193813.942	409195.8035	DDV	2	5665	2193790.055	409250.8435	DDV
2	3156	2193722.209	409155.9914	DDV	2	5666	2193698.321	409211.0313	DDV
2	3157	2193630.475	409116.1792	DDV	2	5667	2193606.588	409171.2191	DDV
2	3158	2193538.742	409076.367	DDV	2	5668	2193514.855	409131.407	DDV
2	3159	2193447.009	409036.5548	DDV	2	5669	2193423.122	409091.5948	DDV
2	3160	2193355.276	408996.7427	DDV	2	5670	2193331.388	409051.7826	DDV
2	3161	2193263.542	408956.9305	DDV	2	5671	2193239.655	409011.9705	DDV
2	3162	2193171.809	408917.1183	DDV	2	5672	2193147.922	408972.1583	DDV
2	3163	2193080.076	408877.3062	DDV	2	5673	2193056.189	408932.3461	DDV
2	3164	2192988.343	408837.494	DDV	2	5674	2192964.455	408892.5339	DDV
2	3165	2192896.609	408797.6818	DDV	2	5675	2192872.722	408852.7218	DDV
2	3166	2192804.876	408757.8696	DDV	2	5676	2192780.989	408812.9096	DDV
2	3167	2192713.143	408718.0575	DDV	2	5677	2192689.256	408773.0974	DDV
2	3168	2192621.41	408678.2453	DDV	2	5678	2192597.522	408733.2853	DDV
2	3169	2192529.676	408638.4331	DDV	2	5679	2192505.789	408693.4731	DDV
2	3170	2192437.943	408598.621	DDV	2	5680	2192414.056	408653.6609	DDV
2	3171	2192346.21	408558.8088	DDV	2	5681	2192322.322	408613.8487	DDV
2	3172	2192254.477	408518.9966	DDV	2	5682	2192230.589	408574.0366	DDV
2	3173	2192162.743	408479.1844	DDV	2	5683	2192138.856	408534.2244	DDV
2	3174	2192071.01	408439.3723	DDV	2	5684	2192047.123	408494.4122	DDV
2	3175	2191979.277	408399.5601	DDV	2	5685	2191955.389	408454.6001	DDV
2	3176	2191887.543	408359.7479	DDV	2	5686	2191863.656	408414.7879	DDV
2	3177	2191795.81	408319.9358	DDV	2	5687	2191771.923	408374.9757	DDV
2	3178	2191704.077	408280.1236	DDV	2	5688	2191680.19	408335.1635	DDV
2	3179	2191612.344	408240.3114	DDV	2	5689	2191588.456	408295.3514	DDV
2	3180	2191520.61	408200.4992	DDV	2	5690	2191496.723	408255.5392	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3181	2191428.877	408160.6871	DDV	2	5691	2191404.99	408215.727	DDV
2	3182	2191337.144	408120.8749	DDV	2	5692	2191313.257	408175.9149	DDV
2	3183	2191245.411	408081.0627	DDV	2	5693	2191221.523	408136.1027	DDV
2	3184	2191153.677	408041.2506	DDV	2	5694	2191129.79	408096.2905	DDV
2	3185	2191061.944	408001.4384	DDV	2	5695	2191038.057	408056.4783	DDV
2	3186	2190970.211	407961.6262	DDV	2	5696	2190946.324	408016.6662	DDV
2	3187	2190878.478	407921.814	DDV	2	5697	2190854.59	407976.854	DDV
2	3188	2190786.744	407882.0019	DDV	2	5698	2190762.857	407937.0418	DDV
2	3189	2190695.011	407842.1897	DDV	2	5699	2190671.124	407897.2297	DDV
2	3190	2190603.278	407802.3775	DDV	2	5700	2190579.391	407857.4175	DDV
2	3191	2190511.545	407762.5654	DDV	2	5701	2190487.657	407817.6053	DDV
2	3192	2190419.811	407722.7532	DDV	2	5702	2190395.924	407777.7932	DDV
2	3193	2190328.078	407682.941	DDV	2	5703	2190304.191	407737.981	DDV
2	3194	2190236.345	407643.1289	DDV	2	5704	2190212.458	407698.1688	DDV
2	3195	2190144.612	407603.3167	DDV	2	5705	2190120.724	407658.3566	DDV
2	3196	2190052.878	407563.5045	DDV	2	5706	2190028.991	407618.5445	DDV
2	3197	2189961.145	407523.6923	DDV	2	5707	2189937.258	407578.7323	DDV
2	3198	2189869.412	407483.8802	DDV	2	5708	2189845.524	407538.9201	DDV
2	3199	2189777.679	407444.068	DDV	2	5709	2189753.791	407499.108	DDV
2	3200	2189685.945	407404.2558	DDV	2	5710	2189662.058	407459.2958	DDV
2	3201	2189594.212	407364.4437	DDV	2	5711	2189570.325	407419.4836	DDV
2	3202	2189502.479	407324.6315	DDV	2	5712	2189478.591	407379.6714	DDV
2	3203	2189410.745	407284.8193	DDV	2	5713	2189386.858	407339.8593	DDV
2	3204	2189319.012	407245.0071	DDV	2	5714	2189295.125	407300.0471	DDV
2	3205	2189227.279	407205.195	DDV	2	5715	2189203.392	407260.2349	DDV
2	3206	2189135.546	407165.3828	DDV	2	5716	2189111.658	407220.4228	DDV
2	3207	2189043.812	407125.5706	DDV	2	5717	2189019.925	407180.6106	DDV
2	3208	2188952.079	407085.7585	DDV	2	5718	2188928.192	407140.7984	DDV
2	3209	2188860.346	407045.9463	DDV	2	5719	2188836.459	407100.9862	DDV
2	3210	2188768.613	407006.1341	DDV	2	5720	2188744.725	407061.1741	DDV
2	3211	2188676.879	406966.3219	DDV	2	5721	2188652.992	407021.3619	DDV
2	3212	2188585.146	406926.5098	DDV	2	5722	2188561.259	406981.5497	DDV
2	3213	2188493.413	406886.6976	DDV	2	5723	2188469.526	406941.7376	DDV
2	3214	2188401.68	406846.8854	DDV	2	5724	2188377.792	406901.9254	DDV
2	3215	2188309.946	406807.0733	DDV	2	5725	2188286.059	406862.1132	DDV
2	3216	2188218.213	406767.2611	DDV	2	5726	2188194.326	406822.301	DDV
2	3217	2188126.48	406727.4489	DDV	2	5727	2188102.593	406782.4889	DDV
2	3218	2188034.747	406687.6367	DDV	2	5728	2188010.859	406742.6767	DDV
2	3219	2187943.013	406647.8246	DDV	2	5729	2187919.126	406702.8645	DDV
2	3220	2187851.28	406608.0124	DDV	2	5730	2187827.393	406663.0524	DDV
2	3221	2187759.547	406568.2002	DDV	2	5731	2187735.659	406623.2402	DDV
2	3222	2187667.814	406528.3881	DDV	2	5732	2187643.926	406583.428	DDV
2	3223	2187576.08	406488.5759	DDV	2	5733	2187552.193	406543.6158	DDV
2	3224	2187484.347	406448.7637	DDV	2	5734	2187460.46	406503.8037	DDV
2	3225	2187392.614	406408.9515	DDV	2	5735	2187368.726	406463.9915	DDV
2	3226	2187300.88	406369.1394	DDV	2	5736	2187276.993	406424.1793	DDV
2	3227	2187209.147	406329.3272	DDV	2	5737	2187185.26	406384.3672	DDV
2	3228	2187117.414	406289.515	DDV	2	5738	2187093.527	406344.555	DDV
2	3229	2187025.681	406249.7029	DDV	2	5739	2187001.793	406304.7428	DDV
2	3230	2186933.947	406209.8907	DDV	2	5740	2186910.06	406264.9306	DDV
2	3231	2186842.214	406170.0785	DDV	2	5741	2186818.327	406225.1185	DDV
2	3232	2186750.481	406130.2663	DDV	2	5742	2186726.594	406185.3063	DDV
2	3233	2186658.748	406090.4542	DDV	2	5743	2186634.86	406145.4941	DDV
2	3234	2186567.014	406050.642	DDV	2	5744	2186543.127	406105.682	DDV
2	3235	2186475.281	406010.8298	DDV	2	5745	2186451.394	406065.8698	DDV
2	3236	2186383.548	405971.0177	DDV	2	5746	2186359.661	406026.0576	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3237	2186291.815	405931.2055	DDV	2	5747	2186267.927	405986.2454	DDV
2	3238	2186200.081	405891.3933	DDV	2	5748	2186176.194	405946.4333	DDV
2	3239	2186108.348	405851.5811	DDV	2	5749	2186084.461	405906.6211	DDV
2	3240	2186016.615	405811.769	DDV	2	5750	2185992.728	405866.8089	DDV
2	3241	2185924.882	405771.9568	DDV	2	5751	2185900.994	405826.9968	DDV
2	3242	2185833.148	405732.1446	DDV	2	5752	2185809.261	405787.1846	DDV
2	3243	2185741.415	405692.3325	DDV	2	5753	2185717.528	405747.3724	DDV
2	3244	2185649.783	405652.5193	DDV	2	5754	2185625.726	405707.4852	DDV
2	3245	2185559.687	405611.5754	DDV	2	5755	2185533.754	405665.6817	DDV
2	3246	2185472.305	405566.5993	DDV	2	5756	2185443.334	405619.1414	DDV
2	3247	2185387.638	405516.7091	DDV	2	5757	2185355.713	405567.5109	DDV
2	3248	2185305.959	405462.0649	DDV	2	5758	2185271.185	405510.9605	DDV
2	3249	2185227.534	405402.8451	DDV	2	5759	2185190.025	405449.6748	DDV
2	3250	2185152.517	405339.2113	DDV	2	5760	2185112.539	405383.9529	DDV
2	3251	2185079.407	405271.9733	DDV	2	5761	2185038.44	405315.8109	DDV
2	3252	2185006.357	405203.6885	DDV	2	5762	2184965.384	405247.5203	DDV
2	3253	2184933.304	405135.4004	DDV	2	5763	2184892.331	405179.2323	DDV
2	3254	2184860.251	405067.1124	DDV	2	5764	2184819.278	405110.9442	DDV
2	3255	2184787.198	404998.8244	DDV	2	5765	2184746.225	405042.6562	DDV
2	3256	2184714.145	404930.5364	DDV	2	5766	2184673.172	404974.3682	DDV
2	3257	2184641.092	404862.2484	DDV	2	5767	2184600.119	404906.0802	DDV
2	3258	2184568.038	404793.9604	DDV	2	5768	2184527.066	404837.7922	DDV
2	3259	2184494.985	404725.6723	DDV	2	5769	2184454.013	404769.5042	DDV
2	3260	2184421.932	404657.3843	DDV	2	5770	2184380.96	404701.2162	DDV
2	3261	2184348.879	404589.0963	DDV	2	5771	2184307.907	404632.9281	DDV
2	3262	2184275.826	404520.8083	DDV	2	5772	2184234.853	404564.6401	DDV
2	3263	2184202.773	404452.5203	DDV	2	5773	2184161.8	404496.3521	DDV
2	3264	2184129.72	404384.2323	DDV	2	5774	2184088.747	404428.0641	DDV
2	3265	2184056.667	404315.9443	DDV	2	5775	2184015.694	404359.7761	DDV
2	3266	2183983.614	404247.6562	DDV	2	5776	2183942.641	404291.4881	DDV
2	3267	2183910.561	404179.3682	DDV	2	5777	2183869.588	404223.2001	DDV
2	3268	2183837.508	404111.0802	DDV	2	5778	2183796.535	404154.912	DDV
2	3269	2183764.455	404042.7922	DDV	2	5779	2183723.482	404086.624	DDV
2	3270	2183691.402	403974.5042	DDV	2	5780	2183650.429	404018.336	DDV
2	3271	2183618.349	403906.2162	DDV	2	5781	2183577.376	403950.048	DDV
2	3272	2183545.296	403837.9282	DDV	2	5782	2183504.323	403881.76	DDV
2	3273	2183472.243	403769.6401	DDV	2	5783	2183431.27	403813.472	DDV
2	3274	2183399.19	403701.3521	DDV	2	5784	2183358.217	403745.184	DDV
2	3275	2183326.137	403633.0641	DDV	2	5785	2183285.164	403676.8959	DDV
2	3276	2183253.084	403564.7761	DDV	2	5786	2183212.111	403608.6079	DDV
2	3277	2183180.031	403496.4881	DDV	2	5787	2183139.058	403540.3199	DDV
2	3278	2183106.978	403428.2001	DDV	2	5788	2183066.005	403472.0319	DDV
2	3279	2183033.925	403359.9121	DDV	2	5789	2182992.952	403403.7439	DDV
2	3280	2182960.871	403291.6233	DDV	2	5790	2182919.9	403335.4567	DDV
2	3281	2182886.977	403223.4351	DDV	2	5791	2182846.816	403268.0113	DDV
2	3282	2182810.168	403157.2536	DDV	2	5792	2182772.127	403203.6528	DDV
2	3283	2182730.206	403094.9096	DDV	2	5793	2182694.376	403143.0365	DDV
2	3284	2182648.828	403035.8386	DDV	2	5794	2182613.901	403084.6251	DDV
2	3285	2182567.512	402977.6311	DDV	2	5795	2182532.588	403026.4197	DDV
2	3286	2182486.197	402919.4248	DDV	2	5796	2182451.274	402968.2134	DDV
2	3287	2182404.883	402861.2184	DDV	2	5797	2182369.959	402910.007	DDV
2	3288	2182323.569	402803.0121	DDV	2	5798	2182288.645	402851.8007	DDV
2	3289	2182242.254	402744.8057	DDV	2	5799	2182207.331	402793.5944	DDV
2	3290	2182160.94	402686.5994	DDV	2	5800	2182126.016	402735.388	DDV
2	3291	2182079.626	402628.3931	DDV	2	5801	2182044.702	402677.1817	DDV
2	3292	2181998.311	402570.1867	DDV	2	5802	2181963.388	402618.9753	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3293	2181916.997	402511.9804	DDV	2	5803	2181882.073	402560.769	DDV
2	3294	2181835.683	402453.774	DDV	2	5804	2181800.759	402502.5626	DDV
2	3295	2181754.368	402395.5677	DDV	2	5805	2181719.445	402444.3563	DDV
2	3296	2181673.054	402337.3614	DDV	2	5806	2181638.13	402386.15	DDV
2	3297	2181591.74	402279.155	DDV	2	5807	2181556.816	402327.9436	DDV
2	3298	2181510.425	402220.9487	DDV	2	5808	2181475.502	402269.7373	DDV
2	3299	2181429.113	402162.7432	DDV	2	5809	2181394.186	402211.5298	DDV
2	3300	2181348.231	402104.3778	DDV	2	5810	2181312.886	402152.8618	DDV
2	3301	2181267.962	402045.2435	DDV	2	5811	2181232.133	402093.3716	DDV
2	3302	2181188.177	401985.2976	DDV	2	5812	2181152.022	402033.1807	DDV
2	3303	2181108.372	401925.0387	DDV	2	5813	2181072.217	401972.9218	DDV
2	3304	2181028.567	401864.7798	DDV	2	5814	2180992.411	401912.663	DDV
2	3305	2180948.761	401804.521	DDV	2	5815	2180912.606	401852.4041	DDV
2	3306	2180868.956	401744.2621	DDV	2	5816	2180832.801	401792.1452	DDV
2	3307	2180789.151	401684.0032	DDV	2	5817	2180752.996	401731.8863	DDV
2	3308	2180709.346	401623.7443	DDV	2	5818	2180673.191	401671.6274	DDV
2	3309	2180629.541	401563.4854	DDV	2	5819	2180593.385	401611.3685	DDV
2	3310	2180549.736	401503.2265	DDV	2	5820	2180513.58	401551.1097	DDV
2	3311	2180469.93	401442.9677	DDV	2	5821	2180433.775	401490.8508	DDV
2	3312	2180390.125	401382.7088	DDV	2	5822	2180353.97	401430.5919	DDV
2	3313	2180310.32	401322.4499	DDV	2	5823	2180274.165	401370.333	DDV
2	3314	2180230.515	401262.191	DDV	2	5824	2180194.36	401310.0741	DDV
2	3315	2180150.71	401201.9321	DDV	2	5825	2180114.554	401249.8152	DDV
2	3316	2180070.904	401141.6732	DDV	2	5826	2180034.749	401189.5564	DDV
2	3317	2179991.099	401081.4144	DDV	2	5827	2179954.944	401129.2975	DDV
2	3318	2179911.294	401021.1555	DDV	2	5828	2179875.139	401069.0386	DDV
2	3319	2179831.489	400960.8966	DDV	2	5829	2179795.334	401008.7797	DDV
2	3320	2179751.684	400900.6377	DDV	2	5830	2179715.528	400948.5208	DDV
2	3321	2179671.879	400840.3788	DDV	2	5831	2179635.723	400888.2619	DDV
2	3322	2179592.073	400780.1199	DDV	2	5832	2179555.918	400828.0031	DDV
2	3323	2179512.268	400719.8611	DDV	2	5833	2179476.113	400767.7442	DDV
2	3324	2179432.463	400659.6022	DDV	2	5834	2179396.308	400707.4853	DDV
2	3325	2179352.658	400599.3433	DDV	2	5835	2179316.503	400647.2264	DDV
2	3326	2179272.853	400539.0844	DDV	2	5836	2179236.697	400586.9675	DDV
2	3327	2179193.048	400478.8255	DDV	2	5837	2179156.892	400526.7086	DDV
2	3328	2179113.242	400418.5666	DDV	2	5838	2179077.087	400466.4498	DDV
2	3329	2179033.437	400358.3078	DDV	2	5839	2178997.282	400406.1909	DDV
2	3330	2178953.632	400298.0489	DDV	2	5840	2178917.477	400345.932	DDV
2	3331	2178873.827	400237.79	DDV	2	5841	2178837.671	400285.6731	DDV
2	3332	2178794.022	400177.5311	DDV	2	5842	2178757.866	400225.4142	DDV
2	3333	2178714.216	400117.2722	DDV	2	5843	2178678.061	400165.1553	DDV
2	3334	2178634.411	400057.0133	DDV	2	5844	2178598.256	400104.8964	DDV
2	3335	2178554.606	399996.7545	DDV	2	5845	2178518.451	400044.6376	DDV
2	3336	2178474.801	399936.4956	DDV	2	5846	2178438.646	399984.3787	DDV
2	3337	2178395.016	399876.2432	DDV	2	5847	2178358.828	399924.1016	DDV
2	3338	2178315.469	399815.843	DDV	2	5848	2178279.09	399863.5562	DDV
2	3339	2178236.164	399755.125	DDV	2	5849	2178199.594	399802.6924	DDV
2	3340	2178157.102	399694.0904	DDV	2	5850	2178120.342	399741.5111	DDV
2	3341	2178078.285	399632.74	DDV	2	5851	2178041.336	399680.0132	DDV
2	3342	2177999.714	399571.0748	DDV	2	5852	2177962.576	399618.1999	DDV
2	3343	2177921.39	399509.0958	DDV	2	5853	2177884.064	399556.072	DDV
2	3344	2177843.315	399446.804	DDV	2	5854	2177805.801	399493.6305	DDV
2	3345	2177765.489	399384.2004	DDV	2	5855	2177727.789	399430.8765	DDV
2	3346	2177687.807	399321.3005	DDV	2	5856	2177650.036	399367.9199	DDV
2	3347	2177610.108	399258.3492	DDV	2	5857	2177572.337	399304.9685	DDV
2	3348	2177532.409	399195.3978	DDV	2	5858	2177494.638	399242.0172	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3349	2177454.71	399132.4465	DDV	2	5859	2177416.939	399179.0659	DDV
2	3350	2177377.011	399069.4951	DDV	2	5860	2177339.24	399116.1145	DDV
2	3351	2177299.312	399006.5438	DDV	2	5861	2177261.541	399053.1632	DDV
2	3352	2177221.613	398943.5924	DDV	2	5862	2177183.842	398990.2118	DDV
2	3353	2177143.914	398880.6411	DDV	2	5863	2177106.143	398927.2605	DDV
2	3354	2177066.215	398817.6898	DDV	2	5864	2177028.444	398864.3091	DDV
2	3355	2176988.516	398754.7384	DDV	2	5865	2176950.745	398801.3578	DDV
2	3356	2176910.817	398691.7871	DDV	2	5866	2176873.046	398738.4064	DDV
2	3357	2176833.118	398628.8357	DDV	2	5867	2176795.347	398675.4551	DDV
2	3358	2176755.419	398565.8844	DDV	2	5868	2176717.648	398612.5037	DDV
2	3359	2176677.72	398502.933	DDV	2	5869	2176639.95	398549.5524	DDV
2	3360	2176600.021	398439.9817	DDV	2	5870	2176562.251	398486.6011	DDV
2	3361	2176522.322	398377.0303	DDV	2	5871	2176484.552	398423.6497	DDV
2	3362	2176444.623	398314.079	DDV	2	5872	2176406.853	398360.6984	DDV
2	3363	2176366.924	398251.1276	DDV	2	5873	2176329.154	398297.747	DDV
2	3364	2176289.226	398188.1763	DDV	2	5874	2176251.455	398234.7957	DDV
2	3365	2176211.015	398125.2975	DDV	2	5875	2176173.796	398172.3581	DDV
2	3366	2176131.492	398063.6857	DDV	2	5876	2176095.221	398111.4812	DDV
2	3367	2176050.752	398003.6767	DDV	2	5877	2176015.444	398052.188	DDV
2	3368	2175968.828	397945.2943	DDV	2	5878	2175934.497	397994.502	DDV
2	3369	2175885.829	397888.5768	DDV	2	5879	2175852.37	397938.3818	DDV
2	3370	2175802.757	397832.8625	DDV	2	5880	2175769.34	397882.695	DDV
2	3371	2175719.703	397777.167	DDV	2	5881	2175686.286	397826.9995	DDV
2	3372	2175636.649	397721.4715	DDV	2	5882	2175603.232	397771.304	DDV
2	3373	2175553.595	397665.776	DDV	2	5883	2175520.177	397715.6085	DDV
2	3374	2175470.54	397610.0805	DDV	2	5884	2175437.123	397659.913	DDV
2	3375	2175387.486	397554.385	DDV	2	5885	2175354.069	397604.2175	DDV
2	3376	2175304.432	397498.6895	DDV	2	5886	2175271.014	397548.522	DDV
2	3377	2175221.378	397442.994	DDV	2	5887	2175187.96	397492.8265	DDV
2	3378	2175138.323	397387.2985	DDV	2	5888	2175104.906	397437.131	DDV
2	3379	2175055.269	397331.603	DDV	2	5889	2175021.852	397381.4355	DDV
2	3380	2174972.215	397275.9075	DDV	2	5890	2174938.797	397325.74	DDV
2	3381	2174889.16	397220.212	DDV	2	5891	2174855.743	397270.0445	DDV
2	3382	2174806.106	397164.5165	DDV	2	5892	2174772.689	397214.349	DDV
2	3383	2174723.054	397108.8222	DDV	2	5893	2174689.633	397158.6516	DDV
2	3384	2174640.2	397053.0335	DDV	2	5894	2174606.589	397102.7362	DDV
2	3385	2174557.573	396996.9186	DDV	2	5895	2174523.765	397046.4865	DDV
2	3386	2174475.172	396940.4737	DDV	2	5896	2174441.165	396989.906	DDV
2	3387	2174392.997	396883.6996	DDV	2	5897	2174358.793	396932.9954	DDV
2	3388	2174311.05	396826.5972	DDV	2	5898	2174276.649	396875.7559	DDV
2	3389	2174229.332	396769.1676	DDV	2	5899	2174194.735	396818.1882	DDV
2	3390	2174147.844	396711.4115	DDV	2	5900	2174113.051	396760.2934	DDV
2	3391	2174066.588	396653.3299	DDV	2	5901	2174031.6	396702.0723	DDV
2	3392	2173985.565	396594.9238	DDV	2	5902	2173950.382	396643.5258	DDV
2	3393	2173904.777	396536.1941	DDV	2	5903	2173869.399	396584.6549	DDV
2	3394	2173824.223	396477.1416	DDV	2	5904	2173788.653	396525.4606	DDV
2	3395	2173743.907	396417.7675	DDV	2	5905	2173708.143	396465.9438	DDV
2	3396	2173663.776	396358.069	DDV	2	5906	2173627.891	396406.1548	DDV
2	3397	2173583.633	396298.2602	DDV	2	5907	2173547.748	396346.346	DDV
2	3398	2173503.49	396238.4514	DDV	2	5908	2173467.605	396286.5373	DDV
2	3399	2173423.347	396178.6426	DDV	2	5909	2173387.462	396226.7285	DDV
2	3400	2173343.204	396118.8338	DDV	2	5910	2173307.319	396166.9197	DDV
2	3401	2173263.061	396059.025	DDV	2	5911	2173227.176	396107.1109	DDV
2	3402	2173182.918	395999.2162	DDV	2	5912	2173147.033	396047.3021	DDV
2	3403	2173102.775	395939.4075	DDV	2	5913	2173066.89	395987.4933	DDV
2	3404	2173022.632	395879.5987	DDV	2	5914	2172986.747	395927.6845	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3405	2172942.489	395819.7899	DDV	2	5915	2172906.604	395867.8757	DDV
2	3406	2172862.346	395759.9811	DDV	2	5916	2172826.461	395808.0669	DDV
2	3407	2172782.203	395700.1723	DDV	2	5917	2172746.318	395748.2581	DDV
2	3408	2172702.06	395640.3635	DDV	2	5918	2172666.174	395688.4493	DDV
2	3409	2172621.917	395580.5547	DDV	2	5919	2172586.031	395628.6405	DDV
2	3410	2172541.774	395520.7459	DDV	2	5920	2172505.888	395568.8317	DDV
2	3411	2172461.631	395460.9371	DDV	2	5921	2172425.745	395509.0229	DDV
2	3412	2172381.488	395401.1283	DDV	2	5922	2172345.602	395449.2141	DDV
2	3413	2172301.344	395341.3195	DDV	2	5923	2172265.459	395389.4053	DDV
2	3414	2172221.201	395281.5107	DDV	2	5924	2172185.316	395329.5966	DDV
2	3415	2172141.076	395221.7078	DDV	2	5925	2172105.163	395269.7727	DDV
2	3416	2172061.183	395161.7643	DDV	2	5926	2172025.078	395209.6852	DDV
2	3417	2171981.532	395101.5018	DDV	2	5927	2171945.235	395149.2779	DDV
2	3418	2171902.119	395040.9196	DDV	2	5928	2171865.636	395088.5537	DDV
2	3419	2171822.746	394980.1029	DDV	2	5929	2171786.253	395027.7292	DDV
2	3420	2171743.369	394919.2813	DDV	2	5930	2171706.876	394966.9076	DDV
2	3421	2171663.992	394858.4597	DDV	2	5931	2171627.499	394906.0859	DDV
2	3422	2171584.615	394797.638	DDV	2	5932	2171548.122	394845.2643	DDV
2	3423	2171505.237	394736.8164	DDV	2	5933	2171468.744	394784.4427	DDV
2	3424	2171425.86	394675.9948	DDV	2	5934	2171389.367	394723.621	DDV
2	3425	2171346.483	394615.1731	DDV	2	5935	2171309.99	394662.7994	DDV
2	3426	2171267.106	394554.3515	DDV	2	5936	2171230.613	394601.9778	DDV
2	3427	2171187.729	394493.5299	DDV	2	5937	2171151.236	394541.1561	DDV
2	3428	2171108.352	394432.7082	DDV	2	5938	2171071.859	394480.3345	DDV
2	3429	2171028.975	394371.8866	DDV	2	5939	2170992.482	394419.5129	DDV
2	3430	2170949.598	394311.065	DDV	2	5940	2170913.105	394358.6913	DDV
2	3431	2170870.22	394250.2433	DDV	2	5941	2170833.727	394297.8696	DDV
2	3432	2170790.991	394189.4463	DDV	2	5942	2170754.289	394236.9114	DDV
2	3433	2170713.719	394127.7622	DDV	2	5943	2170675.269	394173.8231	DDV
2	3434	2170640.106	394066.6572	DDV	2	5944	2170599.089	394106.4473	DDV
2	3435	2170570.332	393993.4544	DDV	2	5945	2170526.881	394034.8305	DDV
2	3436	2170504.624	393920.3797	DDV	2	5946	2170458.88	393959.2066	DDV
2	3437	2170443.197	393843.6715	DDV	2	5947	2170395.31	393879.8226	DDV
2	3438	2170386.251	393763.5804	DDV	2	5948	2170336.378	393796.9376	DDV
2	3439	2170333.972	393680.3677	DDV	2	5949	2170282.275	393710.8221	DDV
2	3440	2170286.53	393594.305	DDV	2	5950	2170233.179	393621.7573	DDV
2	3441	2170244.075	393505.6632	DDV	2	5951	2170189.253	393530.0456	DDV
2	3442	2170205.608	393414.4224	DDV	2	5952	2170150.021	393437.006	DDV
2	3443	2170168.192	393321.7637	DDV	2	5953	2170112.55	393344.2137	DDV
2	3444	2170130.775	393229.0276	DDV	2	5954	2170075.134	393251.4776	DDV
2	3445	2170093.359	393136.2914	DDV	2	5955	2170037.717	393158.7414	DDV
2	3446	2170055.942	393043.5553	DDV	2	5956	2170000.3	393066.0053	DDV
2	3447	2170018.525	392950.8191	DDV	2	5957	2169962.884	392973.2691	DDV
2	3448	2169981.109	392858.083	DDV	2	5958	2169925.467	392880.533	DDV
2	3449	2169943.692	392765.3468	DDV	2	5959	2169888.05	392787.7968	DDV
2	3450	2169906.275	392672.6107	DDV	2	5960	2169850.634	392695.0607	DDV
2	3451	2169868.859	392579.8745	DDV	2	5961	2169813.217	392602.3245	DDV
2	3452	2169831.442	392487.1384	DDV	2	5962	2169775.8	392509.5884	DDV
2	3453	2169794.025	392394.4023	DDV	2	5963	2169738.384	392416.8523	DDV
2	3454	2169756.609	392301.6661	DDV	2	5964	2169700.967	392324.1161	DDV
2	3455	2169719.192	392208.93	DDV	2	5965	2169663.55	392231.38	DDV
2	3456	2169681.775	392116.1938	DDV	2	5966	2169626.134	392138.6438	DDV
2	3457	2169644.359	392023.4577	DDV	2	5967	2169588.717	392045.9077	DDV
2	3458	2169606.942	391930.7215	DDV	2	5968	2169551.3	391953.1715	DDV
2	3459	2169569.525	391837.9854	DDV	2	5969	2169513.884	391860.4354	DDV
2	3460	2169532.109	391745.2492	DDV	2	5970	2169476.467	391767.6992	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3461	2169494.692	391652.5131	DDV	2	5971	2169439.05	391674.9631	DDV
2	3462	2169457.275	391559.777	DDV	2	5972	2169401.634	391582.227	DDV
2	3463	2169419.859	391467.0408	DDV	2	5973	2169364.217	391489.4908	DDV
2	3464	2169382.442	391374.3047	DDV	2	5974	2169326.8	391396.7547	DDV
2	3465	2169345.025	391281.5685	DDV	2	5975	2169289.384	391304.0185	DDV
2	3466	2169307.609	391188.8324	DDV	2	5976	2169251.967	391211.2824	DDV
2	3467	2169270.192	391096.0962	DDV	2	5977	2169214.55	391118.5462	DDV
2	3468	2169232.775	391003.3601	DDV	2	5978	2169177.134	391025.8101	DDV
2	3469	2169195.359	390910.6239	DDV	2	5979	2169139.717	390933.0739	DDV
2	3470	2169157.942	390817.8878	DDV	2	5980	2169102.3	390840.3378	DDV
2	3471	2169120.525	390725.1516	DDV	2	5981	2169064.884	390747.6017	DDV
2	3472	2169083.109	390632.4155	DDV	2	5982	2169027.467	390654.8655	DDV
2	3473	2169045.692	390539.6794	DDV	2	5983	2168990.05	390562.1294	DDV
2	3474	2169008.275	390446.9432	DDV	2	5984	2168952.634	390469.3932	DDV
2	3475	2168970.859	390354.2071	DDV	2	5985	2168915.217	390376.6571	DDV
2	3476	2168933.442	390261.4709	DDV	2	5986	2168877.8	390283.9209	DDV
2	3477	2168896.025	390168.7348	DDV	2	5987	2168840.384	390191.1848	DDV
2	3478	2168858.609	390075.9986	DDV	2	5988	2168802.967	390098.4486	DDV
2	3479	2168821.192	389983.2625	DDV	2	5989	2168765.55	390005.7125	DDV
2	3480	2168783.775	389890.5263	DDV	2	5990	2168728.134	389912.9764	DDV
2	3481	2168746.359	389797.7902	DDV	2	5991	2168690.717	389820.2402	DDV
2	3482	2168708.942	389705.0541	DDV	2	5992	2168653.3	389727.5041	DDV
2	3483	2168671.525	389612.3179	DDV	2	5993	2168615.884	389634.7679	DDV
2	3484	2168634.109	389519.5818	DDV	2	5994	2168578.467	389542.0318	DDV
2	3485	2168596.653	389426.8194	DDV	2	5995	2168541.04	389449.3418	DDV
2	3486	2168558.923	389334.1021	DDV	2	5996	2168503.386	389356.8097	DDV
2	3487	2168520.89	389241.5178	DDV	2	5997	2168465.423	389264.3955	DDV
2	3488	2168482.757	389149.0728	DDV	2	5998	2168427.29	389171.9525	DDV
2	3489	2168444.624	389056.6288	DDV	2	5999	2168389.158	389079.5085	DDV
2	3490	2168406.491	388964.1848	DDV	2	6000	2168351.025	388987.0645	DDV
2	3491	2168368.358	388871.7408	DDV	2	6001	2168312.892	388894.6205	DDV
2	3492	2168330.226	388779.2969	DDV	2	6002	2168274.759	388802.1765	DDV
2	3493	2168292.093	388686.8529	DDV	2	6003	2168236.626	388709.7325	DDV
2	3494	2168253.96	388594.4089	DDV	2	6004	2168198.494	388617.2885	DDV
2	3495	2168215.827	388501.9649	DDV	2	6005	2168160.361	388524.8445	DDV
2	3496	2168177.695	388409.5209	DDV	2	6006	2168122.228	388432.4006	DDV
2	3497	2168139.562	388317.0769	DDV	2	6007	2168084.095	388339.9566	DDV
2	3498	2168101.429	388224.6329	DDV	2	6008	2168045.963	388247.5126	DDV
2	3499	2168063.296	388132.1889	DDV	2	6009	2168007.83	388155.0686	DDV
2	3500	2168025.163	388039.7449	DDV	2	6010	2167969.697	388062.6246	DDV
2	3501	2167987.031	387947.3009	DDV	2	6011	2167931.564	387970.1806	DDV
2	3502	2167945.743	387853.6404	DDV	2	6012	2167892.27	387880.8557	DDV
2	3503	2167890.249	387764.4735	DDV	2	6013	2167842.217	387800.4307	DDV
2	3504	2167820.326	387686.1077	DDV	2	6014	2167779.149	387729.7479	DDV
2	3505	2167738.035	387620.8511	DDV	2	6015	2167704.926	387670.8889	DDV
2	3506	2167645.798	387570.6252	DDV	2	6016	2167621.732	387625.5872	DDV
2	3507	2167547.59	387536.4873	DDV	2	6017	2167531.159	387594.1937	DDV
2	3508	2167451.075	387509.6056	DDV	2	6018	2167435.007	387567.414	DDV
2	3509	2167354.728	387482.8252	DDV	2	6019	2167338.66	387540.6336	DDV
2	3510	2167258.381	387456.0447	DDV	2	6020	2167242.312	387513.8531	DDV
2	3511	2167162.033	387429.2643	DDV	2	6021	2167145.965	387487.0727	DDV
2	3512	2167065.686	387402.4838	DDV	2	6022	2167049.618	387460.2922	DDV
2	3513	2166969.339	387375.7034	DDV	2	6023	2166953.27	387433.5118	DDV
2	3514	2166872.991	387348.9229	DDV	2	6024	2166856.923	387406.7313	DDV
2	3515	2166776.644	387322.1425	DDV	2	6025	2166760.576	387379.9509	DDV
2	3516	2166680.297	387295.362	DDV	2	6026	2166664.228	387353.1704	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3517	2166583.949	387268.5816	DDV	2	6027	2166567.881	387326.39	DDV
2	3518	2166487.602	387241.8011	DDV	2	6028	2166471.534	387299.6095	DDV
2	3519	2166391.255	387215.0207	DDV	2	6029	2166375.186	387272.8291	DDV
2	3520	2166294.907	387188.2402	DDV	2	6030	2166278.839	387246.0486	DDV
2	3521	2166198.56	387161.4598	DDV	2	6031	2166182.492	387219.2682	DDV
2	3522	2166102.099	387134.6991	DDV	2	6032	2166086.231	387192.5629	DDV
2	3523	2166004.266	387109.3904	DDV	2	6033	2165990.45	387167.778	DDV
2	3524	2165904.675	387088.7993	DDV	2	6034	2165894.21	387147.8796	DDV
2	3525	2165804.068	387073.9288	DDV	2	6035	2165796.994	387133.5104	DDV
2	3526	2165702.776	387064.8285	DDV	2	6036	2165699.116	387124.7168	DDV
2	3527	2165601.129	387061.528	DDV	2	6037	2165600.895	387121.5276	DDV
2	3528	2165499.459	387064.0382	DDV	2	6038	2165502.653	387123.9531	DDV
2	3529	2165398.099	387072.3507	DDV	2	6039	2165404.71	387131.9855	DDV
2	3530	2165297.379	387086.4386	DDV	2	6040	2165307.385	387145.5985	DDV
2	3531	2165197.628	387106.2557	DDV	2	6041	2165210.996	387164.7476	DDV
2	3532	2165099.172	387131.7375	DDV	2	6042	2165115.858	387189.3704	DDV
2	3533	2165002.331	387162.8007	DDV	2	6043	2165022.282	387219.3866	DDV
2	3534	2164907.423	387199.3439	DDV	2	6044	2164930.573	387254.698	DDV
2	3535	2164814.757	387241.2479	DDV	2	6045	2164841.03	387295.1894	DDV
2	3536	2164724.635	387288.3757	DDV	2	6046	2164753.946	387340.7287	DDV
2	3537	2164637.352	387340.5737	DDV	2	6047	2164669.605	387391.1672	DDV
2	3538	2164553.192	387397.6714	DDV	2	6048	2164588.283	387446.3403	DDV
2	3539	2164472.431	387459.4824	DDV	2	6049	2164510.244	387506.0677	DDV
2	3540	2164395.332	387525.8049	DDV	2	6050	2164435.743	387570.1547	DDV
2	3541	2164322.186	387596.0315	DDV	2	6051	2164364.637	387638.4333	DDV
2	3542	2164251.875	387667.6158	DDV	2	6052	2164294.803	387709.5347	DDV
2	3543	2164182.011	387739.1623	DDV	2	6053	2164224.938	387781.0812	DDV
2	3544	2164112.146	387810.7087	DDV	2	6054	2164155.074	387852.6277	DDV
2	3545	2164042.281	387882.2552	DDV	2	6055	2164085.209	387924.1741	DDV
2	3546	2163972.416	387953.8017	DDV	2	6056	2164015.344	387995.7206	DDV
2	3547	2163902.551	388025.3482	DDV	2	6057	2163945.479	388067.2671	DDV
2	3548	2163832.686	388096.8947	DDV	2	6058	2163875.614	388138.8136	DDV
2	3549	2163762.821	388168.4412	DDV	2	6059	2163805.749	388210.3601	DDV
2	3550	2163692.957	388239.9877	DDV	2	6060	2163735.884	388281.9066	DDV
2	3551	2163623.092	388311.5341	DDV	2	6061	2163666.02	388353.4531	DDV
2	3552	2163553.227	388383.0806	DDV	2	6062	2163596.155	388424.9995	DDV
2	3553	2163483.362	388454.6271	DDV	2	6063	2163526.29	388496.546	DDV
2	3554	2163413.497	388526.1736	DDV	2	6064	2163456.425	388568.0925	DDV
2	3555	2163343.632	388597.7201	DDV	2	6065	2163386.56	388639.639	DDV
2	3556	2163273.767	388669.2666	DDV	2	6066	2163316.695	388711.1855	DDV
2	3557	2163203.902	388740.8131	DDV	2	6067	2163246.83	388782.732	DDV
2	3558	2163134.038	388812.3595	DDV	2	6068	2163176.965	388854.2785	DDV
2	3559	2163064.173	388883.906	DDV	2	6069	2163107.101	388925.8249	DDV
2	3560	2162994.31	388955.4494	DDV	2	6070	2163037.233	388997.374	DDV
2	3561	2162924.363	389026.2413	DDV	2	6071	2162966.61	389068.8465	DDV
2	3562	2162852.914	389094.5641	DDV	2	6072	2162893.518	389138.7379	DDV
2	3563	2162778.809	389160.1413	DDV	2	6073	2162817.857	389205.6963	DDV
2	3564	2162702.651	389224.4816	DDV	2	6074	2162741.239	389270.4269	DDV
2	3565	2162626.076	389288.7948	DDV	2	6075	2162664.664	389334.7401	DDV
2	3566	2162549.5	389353.108	DDV	2	6076	2162588.088	389399.0533	DDV
2	3567	2162472.925	389417.4211	DDV	2	6077	2162511.512	389463.3665	DDV
2	3568	2162396.349	389481.7343	DDV	2	6078	2162434.937	389527.6796	DDV
2	3569	2162319.773	389546.0475	DDV	2	6079	2162358.361	389591.9928	DDV
2	3570	2162243.198	389610.3607	DDV	2	6080	2162281.786	389656.306	DDV
2	3571	2162166.622	389674.6739	DDV	2	6081	2162205.21	389720.6192	DDV
2	3572	2162090.047	389738.987	DDV	2	6082	2162128.635	389784.9324	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3573	2162013.471	389803.3002	DDV	2	6083	2162052.059	389849.2456	DDV
2	3574	2161936.896	389867.6134	DDV	2	6084	2161975.484	389913.5587	DDV
2	3575	2161860.32	389931.9266	DDV	2	6085	2161898.908	389977.8719	DDV
2	3576	2161783.745	389996.2398	DDV	2	6086	2161822.333	390042.1851	DDV
2	3577	2161707.169	390060.553	DDV	2	6087	2161745.757	390106.4983	DDV
2	3578	2161630.602	390124.8564	DDV	2	6088	2161669.17	390170.818	DDV
2	3579	2161553.988	390187.9607	DDV	2	6089	2161591.41	390234.8609	DDV
2	3580	2161475.519	390247.2399	DDV	2	6090	2161510.316	390296.1191	DDV
2	3581	2161393.866	390301.9225	DDV	2	6091	2161425.814	390352.7092	DDV
2	3582	2161309.223	390351.8526	DDV	2	6092	2161338.218	390404.381	DDV
2	3583	2161221.866	390396.867	DDV	2	6093	2161247.815	390450.9657	DDV
2	3584	2161132.081	390436.8188	DDV	2	6094	2161154.898	390492.3112	DDV
2	3585	2161040.161	390471.5777	DDV	2	6095	2161059.771	390528.2826	DDV
2	3586	2160946.406	390501.0302	DDV	2	6096	2160962.746	390558.7625	DDV
2	3587	2160851.122	390525.08	DDV	2	6097	2160864.138	390583.6513	DDV
2	3588	2160754.55	390543.6916	DDV	2	6098	2160764.35	390602.8859	DDV
2	3589	2160656.375	390558.4061	DDV	2	6099	2160664.74	390617.8201	DDV
2	3590	2160557.357	390572.314	DDV	2	6100	2160565.702	390631.7309	DDV
2	3591	2160458.329	390586.2219	DDV	2	6101	2160466.674	390645.6388	DDV
2	3592	2160359.301	390600.1297	DDV	2	6102	2160367.646	390659.5466	DDV
2	3593	2160260.273	390614.0376	DDV	2	6103	2160268.617	390673.4544	DDV
2	3594	2160161.245	390627.9454	DDV	2	6104	2160169.589	390687.3623	DDV
2	3595	2160062.216	390641.8533	DDV	2	6105	2160070.561	390701.2701	DDV
2	3596	2159963.188	390655.7611	DDV	2	6106	2159971.533	390715.178	DDV
2	3597	2159864.16	390669.669	DDV	2	6107	2159872.505	390729.0858	DDV
2	3598	2159765.132	390683.5768	DDV	2	6108	2159773.477	390742.9937	DDV
2	3599	2159666.104	390697.4847	DDV	2	6109	2159674.449	390756.9015	DDV
2	3600	2159567.076	390711.3925	DDV	2	6110	2159575.421	390770.8094	DDV
2	3601	2159468.048	390725.3004	DDV	2	6111	2159476.392	390784.7172	DDV
2	3602	2159369.02	390739.2082	DDV	2	6112	2159377.364	390798.6251	DDV
2	3603	2159269.991	390753.1161	DDV	2	6113	2159278.336	390812.5329	DDV
2	3604	2159170.963	390767.0239	DDV	2	6114	2159179.308	390826.4408	DDV
2	3605	2159071.935	390780.9318	DDV	2	6115	2159080.28	390840.3486	DDV
2	3606	2158972.907	390794.8396	DDV	2	6116	2158981.252	390854.2565	DDV
2	3607	2158873.879	390808.7475	DDV	2	6117	2158882.224	390868.1643	DDV
2	3608	2158774.851	390822.6553	DDV	2	6118	2158783.195	390882.0722	DDV
2	3609	2158675.823	390836.5632	DDV	2	6119	2158684.167	390895.98	DDV
2	3610	2158576.794	390850.471	DDV	2	6120	2158585.139	390909.8879	DDV
2	3611	2158477.766	390864.3789	DDV	2	6121	2158486.111	390923.7957	DDV
2	3612	2158378.738	390878.2867	DDV	2	6122	2158387.083	390937.7036	DDV
2	3613	2158279.71	390892.1946	DDV	2	6123	2158288.055	390951.6114	DDV
2	3614	2158180.682	390906.1024	DDV	2	6124	2158189.027	390965.5193	DDV
2	3615	2158081.654	390920.0103	DDV	2	6125	2158089.998	390979.4271	DDV
2	3616	2157982.626	390933.9181	DDV	2	6126	2157990.97	390993.335	DDV
2	3617	2157883.597	390947.826	DDV	2	6127	2157891.942	391007.2428	DDV
2	3618	2157784.569	390961.7338	DDV	2	6128	2157792.914	391021.1507	DDV
2	3619	2157685.541	390975.6417	DDV	2	6129	2157693.886	391035.0585	DDV
2	3620	2157586.513	390989.5495	DDV	2	6130	2157594.858	391048.9664	DDV
2	3621	2157487.485	391003.4574	DDV	2	6131	2157495.83	391062.8742	DDV
2	3622	2157388.457	391017.3652	DDV	2	6132	2157396.802	391076.7821	DDV
2	3623	2157289.429	391031.2731	DDV	2	6133	2157297.773	391090.6899	DDV
2	3624	2157190.401	391045.1809	DDV	2	6134	2157198.745	391104.5978	DDV
2	3625	2157091.372	391059.0888	DDV	2	6135	2157099.717	391118.5056	DDV
2	3626	2156992.344	391072.9966	DDV	2	6136	2157000.689	391132.4135	DDV
2	3627	2156893.316	391086.9044	DDV	2	6137	2156901.661	391146.3213	DDV
2	3628	2156794.288	391100.8123	DDV	2	6138	2156802.633	391160.2292	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3629	2156695.26	391114.7201	DDV	2	6139	2156703.605	391174.137	DDV
2	3630	2156596.232	391128.628	DDV	2	6140	2156604.576	391188.0449	DDV
2	3631	2156497.204	391142.5358	DDV	2	6141	2156505.548	391201.9527	DDV
2	3632	2156398.175	391156.4437	DDV	2	6142	2156406.52	391215.8606	DDV
2	3633	2156299.147	391170.3515	DDV	2	6143	2156307.492	391229.7684	DDV
2	3634	2156200.119	391184.2594	DDV	2	6144	2156208.464	391243.6763	DDV
2	3635	2156101.091	391198.1672	DDV	2	6145	2156109.436	391257.5841	DDV
2	3636	2156002.063	391212.0751	DDV	2	6146	2156010.408	391271.492	DDV
2	3637	2155903.035	391225.9829	DDV	2	6147	2155911.379	391285.3998	DDV
2	3638	2155804.007	391239.8908	DDV	2	6148	2155812.351	391299.3077	DDV
2	3639	2155704.979	391253.7986	DDV	2	6149	2155713.323	391313.2155	DDV
2	3640	2155605.95	391267.7065	DDV	2	6150	2155614.295	391327.1234	DDV
2	3641	2155506.922	391281.6143	DDV	2	6151	2155515.267	391341.0312	DDV
2	3642	2155407.894	391295.5222	DDV	2	6152	2155416.239	391354.9391	DDV
2	3643	2155308.866	391309.43	DDV	2	6153	2155317.211	391368.8469	DDV
2	3644	2155209.838	391323.3379	DDV	2	6154	2155218.183	391382.7548	DDV
2	3645	2155110.81	391337.2457	DDV	2	6155	2155119.154	391396.6626	DDV
2	3646	2155011.782	391351.1536	DDV	2	6156	2155020.126	391410.5705	DDV
2	3647	2154912.65	391365.1323	DDV	2	6157	2154921.217	391424.5174	DDV
2	3648	2154812.838	391381.0473	DDV	2	6158	2154823.534	391440.0861	DDV
2	3649	2154713.326	391402.0235	DDV	2	6159	2154727.373	391460.3559	DDV
2	3650	2154615.172	391428.6491	DDV	2	6160	2154632.529	391486.084	DDV
2	3651	2154518.985	391460.244	DDV	2	6161	2154538.721	391516.9051	DDV
2	3652	2154424.537	391493.7235	DDV	2	6162	2154444.662	391550.2479	DDV
2	3653	2154330.33	391527.2639	DDV	2	6163	2154350.454	391583.7883	DDV
2	3654	2154236.123	391560.8043	DDV	2	6164	2154256.247	391617.3288	DDV
2	3655	2154141.915	391594.3448	DDV	2	6165	2154162.039	391650.8692	DDV
2	3656	2154047.708	391627.8852	DDV	2	6166	2154067.832	391684.4097	DDV
2	3657	2153953.5	391661.4256	DDV	2	6167	2153973.625	391717.9501	DDV
2	3658	2153859.293	391694.9661	DDV	2	6168	2153879.417	391751.4905	DDV
2	3659	2153765.109	391728.4907	DDV	2	6169	2153785.181	391785.0339	DDV
2	3660	2153671.306	391760.6808	DDV	2	6170	2153689.818	391817.7538	DDV
2	3661	2153576.994	391788.4577	DDV	2	6171	2153592.302	391846.4722	DDV
2	3662	2153481.297	391810.8051	DDV	2	6172	2153493.266	391869.5991	DDV
2	3663	2153384.196	391827.9746	DDV	2	6173	2153393.441	391887.2582	DDV
2	3664	2153285.582	391842.5586	DDV	2	6174	2153294.208	391901.9353	DDV
2	3665	2153186.621	391856.9346	DDV	2	6175	2153195.247	391916.3113	DDV
2	3666	2153087.66	391871.3105	DDV	2	6176	2153096.286	391930.6873	DDV
2	3667	2152988.699	391885.6865	DDV	2	6177	2152997.324	391945.0632	DDV
2	3668	2152889.737	391900.0624	DDV	2	6178	2152898.363	391959.4392	DDV
2	3669	2152790.776	391914.4384	DDV	2	6179	2152799.402	391973.8152	DDV
2	3670	2152691.815	391928.8144	DDV	2	6180	2152700.44	391988.1911	DDV
2	3671	2152592.854	391943.1903	DDV	2	6181	2152601.479	392002.5671	DDV
2	3672	2152494.084	391957.4806	DDV	2	6182	2152502.31	392016.9141	DDV
2	3673	2152398.569	391965.1869	DDV	2	6183	2152398.636	392025.1868	DDV
2	3674	2152304.18	391957.1646	DDV	2	6184	2152293.988	392016.2926	DDV
2	3675	2152212.554	391933.1222	DDV	2	6185	2152192.402	391989.6369	DDV
2	3676	2152125.884	391893.7204	DDV	2	6186	2152097.18	391946.4085	DDV
2	3677	2152039.503	391844.6185	DDV	2	6187	2152009.686	391896.6852	DDV
2	3678	2151952.726	391794.9232	DDV	2	6188	2151922.908	391846.9899	DDV
2	3679	2151865.948	391745.2279	DDV	2	6189	2151836.131	391797.2946	DDV
2	3680	2151779.17	391695.5327	DDV	2	6190	2151749.353	391747.5993	DDV
2	3681	2151692.392	391645.8374	DDV	2	6191	2151662.575	391697.904	DDV
2	3682	2151605.614	391596.1421	DDV	2	6192	2151575.797	391648.2087	DDV
2	3683	2151518.837	391546.4468	DDV	2	6193	2151489.02	391598.5135	DDV
2	3684	2151432.059	391496.7515	DDV	2	6194	2151402.242	391548.8182	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3685	2151345.281	391447.0562	DDV	2	6195	2151315.464	391499.1229	DDV
2	3686	2151258.503	391397.361	DDV	2	6196	2151228.686	391449.4276	DDV
2	3687	2151171.726	391347.6657	DDV	2	6197	2151141.909	391399.7323	DDV
2	3688	2151085.104	391297.9633	DDV	2	6198	2151055.058	391349.8986	DDV
2	3689	2150999.895	391247.2861	DDV	2	6199	2150968.379	391298.3422	DDV
2	3690	2150916.883	391193.7221	DDV	2	6200	2150883.35	391243.4771	DDV
2	3691	2150836.038	391136.869	DDV	2	6201	2150800.608	391185.2907	DDV
2	3692	2150756.449	391077.2346	DDV	2	6202	2150720.142	391125.0027	DDV
2	3693	2150676.872	391016.6973	DDV	2	6203	2150640.543	391064.4491	DDV
2	3694	2150597.286	390956.1497	DDV	2	6204	2150560.957	391003.9015	DDV
2	3695	2150517.699	390895.6021	DDV	2	6205	2150481.371	390943.3539	DDV
2	3696	2150438.113	390835.0545	DDV	2	6206	2150401.784	390882.8063	DDV
2	3697	2150358.527	390774.5069	DDV	2	6207	2150322.198	390822.2587	DDV
2	3698	2150278.94	390713.9593	DDV	2	6208	2150242.612	390761.7111	DDV
2	3699	2150199.354	390653.4117	DDV	2	6209	2150163.025	390701.1635	DDV
2	3700	2150119.767	390592.8641	DDV	2	6210	2150083.439	390640.6159	DDV
2	3701	2150040.181	390532.3165	DDV	2	6211	2150003.853	390580.0683	DDV
2	3702	2149960.595	390471.7689	DDV	2	6212	2149924.266	390519.5207	DDV
2	3703	2149881.008	390411.2213	DDV	2	6213	2149844.68	390458.9731	DDV
2	3704	2149801.422	390350.6737	DDV	2	6214	2149765.094	390398.4255	DDV
2	3705	2149721.836	390290.1261	DDV	2	6215	2149685.507	390337.8779	DDV
2	3706	2149642.249	390229.5785	DDV	2	6216	2149605.921	390277.3303	DDV
2	3707	2149562.663	390169.0309	DDV	2	6217	2149526.334	390216.7827	DDV
2	3708	2149483.077	390108.4833	DDV	2	6218	2149446.748	390156.2351	DDV
2	3709	2149403.49	390047.9357	DDV	2	6219	2149367.162	390095.6875	DDV
2	3710	2149323.904	389987.3881	DDV	2	6220	2149287.575	390035.1399	DDV
2	3711	2149244.318	389926.8405	DDV	2	6221	2149207.989	389974.5923	DDV
2	3712	2149164.731	389866.2929	DDV	2	6222	2149128.403	389914.0447	DDV
2	3713	2149085.13	389805.738	DDV	2	6223	2149048.827	389853.5091	DDV
2	3714	2149004.329	389745.5419	DDV	2	6224	2148969.251	389794.2193	DDV
2	3715	2148920.315	389688.3429	DDV	2	6225	2148887.966	389738.8758	DDV
2	3716	2148833.13	389635.9813	DDV	2	6226	2148803.72	389688.2793	DDV
2	3717	2148743.096	389588.6846	DDV	2	6227	2148716.722	389642.5768	DDV
2	3718	2148650.509	389546.607	DDV	2	6228	2148627.255	389601.9176	DDV
2	3719	2148556.14	389509.6967	DDV	2	6229	2148535.377	389565.9896	DDV
2	3720	2148461.825	389475.6535	DDV	2	6230	2148441.572	389532.1321	DDV
2	3721	2148367.694	389441.8988	DDV	2	6231	2148347.441	389498.3773	DDV
2	3722	2148273.563	389408.1441	DDV	2	6232	2148253.31	389464.6226	DDV
2	3723	2148179.432	389374.3894	DDV	2	6233	2148159.18	389430.8679	DDV
2	3724	2148085.302	389340.6346	DDV	2	6234	2148065.049	389397.1131	DDV
2	3725	2147991.171	389306.8799	DDV	2	6235	2147970.918	389363.3584	DDV
2	3726	2147897.04	389273.1252	DDV	2	6236	2147876.787	389329.6037	DDV
2	3727	2147802.909	389239.3704	DDV	2	6237	2147782.656	389295.8489	DDV
2	3728	2147708.778	389205.6157	DDV	2	6238	2147688.525	389262.0942	DDV
2	3729	2147614.647	389171.861	DDV	2	6239	2147594.394	389228.3395	DDV
2	3730	2147520.516	389138.1062	DDV	2	6240	2147500.264	389194.5847	DDV
2	3731	2147426.386	389104.3515	DDV	2	6241	2147406.133	389160.83	DDV
2	3732	2147332.255	389070.5968	DDV	2	6242	2147312.002	389127.0753	DDV
2	3733	2147238.124	389036.842	DDV	2	6243	2147217.871	389093.3205	DDV
2	3734	2147143.993	389003.0873	DDV	2	6244	2147123.74	389059.5658	DDV
2	3735	2147049.862	388969.3326	DDV	2	6245	2147029.609	389025.8111	DDV
2	3736	2146955.731	388935.5778	DDV	2	6246	2146935.478	388992.0564	DDV
2	3737	2146861.6	388901.8231	DDV	2	6247	2146841.348	388958.3016	DDV
2	3738	2146767.47	388868.0684	DDV	2	6248	2146747.217	388924.5469	DDV
2	3739	2146673.339	388834.3136	DDV	2	6249	2146653.086	388890.7922	DDV
2	3740	2146579.208	388800.5589	DDV	2	6250	2146558.955	388857.0374	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3741	2146485.077	388766.8042	DDV	2	6251	2146464.824	388823.2827	DDV
2	3742	2146390.275	388733.3952	DDV	2	6252	2146371	388790.2147	DDV
2	3743	2146293.374	388703.0868	DDV	2	6253	2146277.044	388760.822	DDV
2	3744	2146194.762	388678.215	DDV	2	6254	2146181.756	388736.7885	DDV
2	3745	2146095.224	388658.8305	DDV	2	6255	2146084.999	388717.9528	DDV
2	3746	2145996.203	388642.5756	DDV	2	6256	2145986.662	388701.8121	DDV
2	3747	2145897.476	388626.6739	DDV	2	6257	2145887.935	388685.9105	DDV
2	3748	2145798.748	388610.7722	DDV	2	6258	2145789.207	388670.0088	DDV
2	3749	2145700.02	388594.8706	DDV	2	6259	2145690.479	388654.1071	DDV
2	3750	2145601.293	388578.9689	DDV	2	6260	2145591.752	388638.2054	DDV
2	3751	2145502.565	388563.0672	DDV	2	6261	2145493.024	388622.3038	DDV
2	3752	2145403.838	388547.1656	DDV	2	6262	2145394.297	388606.4021	DDV
2	3753	2145305.11	388531.2639	DDV	2	6263	2145295.569	388590.5004	DDV
2	3754	2145206.382	388515.3622	DDV	2	6264	2145196.841	388574.5988	DDV
2	3755	2145107.655	388499.4606	DDV	2	6265	2145098.114	388558.6971	DDV
2	3756	2145008.927	388483.5589	DDV	2	6266	2144999.386	388542.7954	DDV
2	3757	2144910.2	388467.6572	DDV	2	6267	2144900.659	388526.8938	DDV
2	3758	2144811.472	388451.7556	DDV	2	6268	2144801.931	388510.9921	DDV
2	3759	2144712.745	388435.8539	DDV	2	6269	2144703.204	388495.0904	DDV
2	3760	2144614.017	388419.9522	DDV	2	6270	2144604.476	388479.1888	DDV
2	3761	2144515.289	388404.0505	DDV	2	6271	2144505.748	388463.2871	DDV
2	3762	2144416.562	388388.1489	DDV	2	6272	2144407.021	388447.3854	DDV
2	3763	2144317.834	388372.2472	DDV	2	6273	2144308.293	388431.4838	DDV
2	3764	2144219.107	388356.3455	DDV	2	6274	2144209.566	388415.5821	DDV
2	3765	2144120.379	388340.4439	DDV	2	6275	2144110.838	388399.6804	DDV
2	3766	2144021.651	388324.5422	DDV	2	6276	2144012.11	388383.7788	DDV
2	3767	2143922.924	388308.6405	DDV	2	6277	2143913.383	388367.8771	DDV
2	3768	2143824.196	388292.7389	DDV	2	6278	2143814.655	388351.9754	DDV
2	3769	2143725.469	388276.8372	DDV	2	6279	2143715.928	388336.0738	DDV
2	3770	2143626.741	388260.9355	DDV	2	6280	2143617.2	388320.1721	DDV
2	3771	2143528.013	388245.0339	DDV	2	6281	2143518.472	388304.2704	DDV
2	3772	2143429.286	388229.1322	DDV	2	6282	2143419.745	388288.3687	DDV
2	3773	2143330.558	388213.2305	DDV	2	6283	2143321.017	388272.4671	DDV
2	3774	2143231.831	388197.3289	DDV	2	6284	2143222.29	388256.5654	DDV
2	3775	2143133.103	388181.4272	DDV	2	6285	2143123.562	388240.6637	DDV
2	3776	2143034.376	388165.5255	DDV	2	6286	2143024.835	388224.7621	DDV
2	3777	2142935.648	388149.6239	DDV	2	6287	2142926.107	388208.8604	DDV
2	3778	2142836.92	388133.7222	DDV	2	6288	2142827.379	388192.9587	DDV
2	3779	2142738.193	388117.8205	DDV	2	6289	2142728.652	388177.0571	DDV
2	3780	2142639.465	388101.9188	DDV	2	6290	2142629.924	388161.1554	DDV
2	3781	2142540.738	388086.0172	DDV	2	6291	2142531.197	388145.2537	DDV
2	3782	2142442.01	388070.1155	DDV	2	6292	2142432.469	388129.3521	DDV
2	3783	2142343.282	388054.2138	DDV	2	6293	2142333.741	388113.4504	DDV
2	3784	2142244.555	388038.3122	DDV	2	6294	2142235.014	388097.5487	DDV
2	3785	2142145.948	388022.3735	DDV	2	6295	2142136.184	388081.5737	DDV
2	3786	2142048.6	388006.4353	DDV	2	6296	2142036.712	388065.6458	DDV
2	3787	2141952.869	387990.4971	DDV	2	6297	2141937.645	388049.7179	DDV
2	3788	2141858.536	387974.5589	DDV	2	6298	2141840.073	388033.7900	DDV
2	3789	2141764.815	387958.6207	DDV	2	6299	2141744.653	388017.8621	DDV
2	3790	2141670.72	387942.6825	DDV	2	6300	2141650.471	387999.9342	DDV
2	3791	2141576.587	387926.7443	DDV	2	6301	2141556.338	387984.0063	DDV
2	3792	2141482.453	387910.8061	DDV	2	6302	2141462.205	387968.0784	DDV
2	3793	2141388.32	387894.8679	DDV	2	6303	2141368.071	387952.1505	DDV
2	3794	2141294.186	387878.9297	DDV	2	6304	2141273.938	387936.2226	DDV
2	3795	2141200.053	387862.9915	DDV	2	6305	2141179.804	387920.2947	DDV
2	3796	2141105.92	387847.0533	DDV	2	6306	2141085.671	387904.3668	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3797	2141011.786	387652.829	DDV	2	6307	2140991.538	387709.309	DDV
2	3798	2140917.653	387619.0812	DDV	2	6308	2140897.404	387675.5612	DDV
2	3799	2140823.52	387585.3335	DDV	2	6309	2140803.271	387641.8135	DDV
2	3800	2140729.386	387551.5857	DDV	2	6310	2140709.138	387608.0657	DDV
2	3801	2140635.253	387517.838	DDV	2	6311	2140615.004	387574.318	DDV
2	3802	2140541.12	387484.0902	DDV	2	6312	2140520.871	387540.5702	DDV
2	3803	2140446.986	387450.3425	DDV	2	6313	2140426.738	387506.8225	DDV
2	3804	2140352.853	387416.5947	DDV	2	6314	2140332.604	387473.0747	DDV
2	3805	2140258.72	387382.847	DDV	2	6315	2140238.471	387439.327	DDV
2	3806	2140164.586	387349.0992	DDV	2	6316	2140144.338	387405.5792	DDV
2	3807	2140070.453	387315.3514	DDV	2	6317	2140050.204	387371.8315	DDV
2	3808	2139976.319	387281.6037	DDV	2	6318	2139956.071	387338.0837	DDV
2	3809	2139882.186	387247.8559	DDV	2	6319	2139861.937	387304.336	DDV
2	3810	2139788.053	387214.1082	DDV	2	6320	2139767.804	387270.5882	DDV
2	3811	2139693.919	387180.3604	DDV	2	6321	2139673.671	387236.8405	DDV
2	3812	2139599.786	387146.6127	DDV	2	6322	2139579.537	387203.0927	DDV
2	3813	2139505.653	387112.8649	DDV	2	6323	2139485.404	387169.3449	DDV
2	3814	2139411.519	387079.1172	DDV	2	6324	2139391.271	387135.5972	DDV
2	3815	2139317.386	387045.3694	DDV	2	6325	2139297.137	387101.8494	DDV
2	3816	2139223.253	387011.6217	DDV	2	6326	2139203.004	387068.1017	DDV
2	3817	2139129.119	386977.8739	DDV	2	6327	2139108.871	387034.3539	DDV
2	3818	2139034.986	386944.1262	DDV	2	6328	2139014.737	387000.6062	DDV
2	3819	2138940.853	386910.3784	DDV	2	6329	2138920.604	386966.8584	DDV
2	3820	2138846.719	386876.6307	DDV	2	6330	2138826.471	386933.1107	DDV
2	3821	2138752.586	386842.8829	DDV	2	6331	2138732.337	386899.3629	DDV
2	3822	2138658.452	386809.1352	DDV	2	6332	2138638.204	386865.6152	DDV
2	3823	2138564.319	386775.3874	DDV	2	6333	2138544.07	386831.8674	DDV
2	3824	2138470.186	386741.6397	DDV	2	6334	2138449.937	386798.1197	DDV
2	3825	2138376.052	386707.8919	DDV	2	6335	2138355.804	386764.3719	DDV
2	3826	2138281.919	386674.1441	DDV	2	6336	2138261.67	386730.6242	DDV
2	3827	2138187.786	386640.3964	DDV	2	6337	2138167.537	386696.8764	DDV
2	3828	2138093.652	386606.6486	DDV	2	6338	2138073.404	386663.1287	DDV
2	3829	2137999.519	386572.9009	DDV	2	6339	2137979.27	386629.3809	DDV
2	3830	2137905.386	386539.1531	DDV	2	6340	2137885.137	386595.6332	DDV
2	3831	2137811.252	386505.4054	DDV	2	6341	2137791.004	386561.8854	DDV
2	3832	2137717.119	386471.6576	DDV	2	6342	2137696.87	386528.1376	DDV
2	3833	2137622.986	386437.9099	DDV	2	6343	2137602.737	386494.3899	DDV
2	3834	2137528.852	386404.1621	DDV	2	6344	2137508.603	386460.6421	DDV
2	3835	2137434.719	386370.4144	DDV	2	6345	2137414.47	386426.8944	DDV
2	3836	2137340.585	386336.6666	DDV	2	6346	2137320.337	386393.1466	DDV
2	3837	2137246.452	386302.9189	DDV	2	6347	2137226.203	386359.3989	DDV
2	3838	2137152.319	386269.1711	DDV	2	6348	2137132.07	386325.6511	DDV
2	3839	2137058.185	386235.4234	DDV	2	6349	2137037.937	386291.9034	DDV
2	3840	2136964.052	386201.6756	DDV	2	6350	2136943.803	386258.1556	DDV
2	3841	2136869.919	386167.9279	DDV	2	6351	2136849.67	386224.4079	DDV
2	3842	2136775.785	386134.1801	DDV	2	6352	2136755.537	386190.6601	DDV
2	3843	2136681.652	386100.4324	DDV	2	6353	2136661.403	386156.9124	DDV
2	3844	2136587.519	386066.6846	DDV	2	6354	2136567.27	386123.1646	DDV
2	3845	2136493.385	386032.9369	DDV	2	6355	2136473.137	386089.4169	DDV
2	3846	2136399.252	385999.1891	DDV	2	6356	2136379.003	386055.6691	DDV
2	3847	2136305.118	385965.4413	DDV	2	6357	2136284.87	386021.9214	DDV
2	3848	2136210.985	385931.6936	DDV	2	6358	2136190.736	385988.1736	DDV
2	3849	2136116.852	385897.9458	DDV	2	6359	2136096.603	385954.4259	DDV
2	3850	2136022.718	385864.1981	DDV	2	6360	2136002.47	385920.6781	DDV
2	3851	2135928.585	385830.4503	DDV	2	6361	2135908.336	385886.9304	DDV
2	3852	2135834.452	385796.7026	DDV	2	6362	2135814.203	385853.1826	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3853	2135740.318	385762.9548	DDV	2	6363	2135720.07	385819.4348	DDV
2	3854	2135646.185	385729.2071	DDV	2	6364	2135625.936	385785.6871	DDV
2	3855	2135552.052	385695.4593	DDV	2	6365	2135531.803	385751.9393	DDV
2	3856	2135457.918	385661.7116	DDV	2	6366	2135437.67	385718.1916	DDV
2	3857	2135363.785	385627.9638	DDV	2	6367	2135343.536	385684.4438	DDV
2	3858	2135270.205	385593.9691	DDV	2	6368	2135249.138	385650.1493	DDV
2	3859	2135178.781	385557.309	DDV	2	6369	2135154.953	385612.3744	DDV
2	3860	2135089.743	385515.7203	DDV	2	6370	2135062.808	385569.335	DDV
2	3861	2135003.225	385469.1145	DDV	2	6371	2134973.272	385521.1033	DDV
2	3862	2134919.503	385417.6401	DDV	2	6372	2134886.643	385467.8417	DDV
2	3863	2134837.789	385361.7786	DDV	2	6373	2134803.254	385410.8436	DDV
2	3864	2134756.225	385304.0687	DDV	2	6374	2134721.552	385353.0359	DDV
2	3865	2134674.613	385246.2803	DDV	2	6375	2134639.94	385295.2474	DDV
2	3866	2134593.002	385188.4919	DDV	2	6376	2134558.329	385237.459	DDV
2	3867	2134511.39	385130.7034	DDV	2	6377	2134476.717	385179.6706	DDV
2	3868	2134429.778	385072.915	DDV	2	6378	2134395.105	385121.8821	DDV
2	3869	2134348.166	385015.1266	DDV	2	6379	2134313.493	385064.0937	DDV
2	3870	2134266.554	384957.3381	DDV	2	6380	2134231.881	385006.3053	DDV
2	3871	2134184.942	384899.5497	DDV	2	6381	2134150.269	384948.5168	DDV
2	3872	2134103.33	384841.7613	DDV	2	6382	2134068.657	384890.7284	DDV
2	3873	2134021.719	384783.9728	DDV	2	6383	2133987.045	384832.94	DDV
2	3874	2133940.107	384726.1844	DDV	2	6384	2133905.434	384775.1515	DDV
2	3875	2133857.787	384668.5357	DDV	2	6385	2133823.934	384718.0733	DDV
2	3876	2133772.637	384613.2555	DDV	2	6386	2133741.357	384664.4563	DDV
2	3877	2133684.372	384562.7356	DDV	2	6387	2133656.067	384615.6393	DDV
2	3878	2133593.366	384517.3391	DDV	2	6388	2133568.128	384571.773	DDV
2	3879	2133499.916	384477.2142	DDV	2	6389	2133477.828	384533.0007	DDV
2	3880	2133404.326	384442.4919	DDV	2	6390	2133385.461	384499.4488	DDV
2	3881	2133306.91	384413.2856	DDV	2	6391	2133291.328	384471.227	DDV
2	3882	2133207.984	384389.6906	DDV	2	6392	2133195.737	384448.4273	DDV
2	3883	2133107.873	384371.7839	DDV	2	6393	2133099	384431.1242	DDV
2	3884	2133006.904	384359.6241	DDV	2	6394	2133001.43	384419.3738	DDV
2	3885	2132906.096	384352.5076	DDV	2	6395	2132902.745	384412.414	DDV
2	3886	2132806.129	384347.2219	DDV	2	6396	2132802.991	384407.1398	DDV
2	3887	2132706.266	384341.993	DDV	2	6397	2132703.128	384401.911	DDV
2	3888	2132606.402	384336.7642	DDV	2	6398	2132603.265	384396.6821	DDV
2	3889	2132506.539	384331.5353	DDV	2	6399	2132503.402	384391.4533	DDV
2	3890	2132406.676	384326.3065	DDV	2	6400	2132403.539	384386.2244	DDV
2	3891	2132306.813	384321.0777	DDV	2	6401	2132303.675	384380.9956	DDV
2	3892	2132206.95	384315.8488	DDV	2	6402	2132203.812	384375.7667	DDV
2	3893	2132107.086	384310.62	DDV	2	6403	2132103.949	384370.5379	DDV
2	3894	2132007.223	384305.3911	DDV	2	6404	2132004.086	384365.309	DDV
2	3895	2131907.36	384300.1623	DDV	2	6405	2131904.223	384360.0802	DDV
2	3896	2131807.497	384294.9334	DDV	2	6406	2131804.359	384354.8513	DDV
2	3897	2131707.634	384289.7046	DDV	2	6407	2131704.496	384349.6225	DDV
2	3898	2131607.77	384284.4757	DDV	2	6408	2131604.633	384344.3936	DDV
2	3899	2131507.907	384279.2469	DDV	2	6409	2131504.77	384339.1648	DDV
2	3900	2131408.044	384274.018	DDV	2	6410	2131404.907	384333.9359	DDV
2	3901	2131308.181	384268.7892	DDV	2	6411	2131305.043	384328.7071	DDV
2	3902	2131208.317	384263.5603	DDV	2	6412	2131205.18	384323.4783	DDV
2	3903	2131108.454	384258.3315	DDV	2	6413	2131105.317	384318.2494	DDV
2	3904	2131008.591	384253.1026	DDV	2	6414	2131005.454	384313.0206	DDV
2	3905	2130908.728	384247.8738	DDV	2	6415	2130905.591	384307.7917	DDV
2	3906	2130808.865	384242.6449	DDV	2	6416	2130805.727	384302.5629	DDV
2	3907	2130709.001	384237.4161	DDV	2	6417	2130705.864	384297.334	DDV
2	3908	2130609.138	384232.1872	DDV	2	6418	2130606.001	384292.1052	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3909	2130509.275	384226.9584	DDV	2	6419	2130506.138	384286.8763	DDV
2	3910	2130409.412	384221.7296	DDV	2	6420	2130406.275	384281.6475	DDV
2	3911	2130309.549	384216.5007	DDV	2	6421	2130306.411	384276.4186	DDV
2	3912	2130209.685	384211.2719	DDV	2	6422	2130206.548	384271.1898	DDV
2	3913	2130109.822	384206.043	DDV	2	6423	2130106.685	384265.9609	DDV
2	3914	2130009.959	384200.8142	DDV	2	6424	2130006.822	384260.7321	DDV
2	3915	2129910.096	384195.5853	DDV	2	6425	2129906.959	384255.5032	DDV
2	3916	2129810.233	384190.3565	DDV	2	6426	2129807.095	384250.2744	DDV
2	3917	2129710.369	384185.1276	DDV	2	6427	2129707.232	384245.0455	DDV
2	3918	2129610.506	384179.8988	DDV	2	6428	2129607.369	384239.8167	DDV
2	3919	2129510.643	384174.6699	DDV	2	6429	2129507.506	384234.5878	DDV
2	3920	2129410.78	384169.4411	DDV	2	6430	2129407.643	384229.359	DDV
2	3921	2129310.917	384164.2122	DDV	2	6431	2129307.779	384224.1302	DDV
2	3922	2129211.053	384158.9834	DDV	2	6432	2129207.916	384218.9013	DDV
2	3923	2129111.19	384153.7545	DDV	2	6433	2129108.053	384213.6725	DDV
2	3924	2129011.327	384148.5257	DDV	2	6434	2129008.19	384208.4436	DDV
2	3925	2128911.464	384143.2968	DDV	2	6435	2128908.327	384203.2148	DDV
2	3926	2128811.601	384138.068	DDV	2	6436	2128808.463	384197.9859	DDV
2	3927	2128711.737	384132.8391	DDV	2	6437	2128708.6	384192.7571	DDV
2	3928	2128611.874	384127.6103	DDV	2	6438	2128608.737	384187.5282	DDV
2	3929	2128512.011	384122.3815	DDV	2	6439	2128508.874	384182.2994	DDV
2	3930	2128412.148	384117.1526	DDV	2	6440	2128409.011	384177.0705	DDV
2	3931	2128312.285	384111.9238	DDV	2	6441	2128309.147	384171.8417	DDV
2	3932	2128212.421	384106.6949	DDV	2	6442	2128209.284	384166.6128	DDV
2	3933	2128112.558	384101.4661	DDV	2	6443	2128109.421	384161.384	DDV
2	3934	2128012.695	384096.2372	DDV	2	6444	2128009.558	384156.1551	DDV
2	3935	2127912.832	384091.0084	DDV	2	6445	2127909.695	384150.9263	DDV
2	3936	2127812.969	384085.7795	DDV	2	6446	2127809.831	384145.6974	DDV
2	3937	2127713.105	384080.5507	DDV	2	6447	2127709.968	384140.4686	DDV
2	3938	2127613.242	384075.3218	DDV	2	6448	2127610.105	384135.2398	DDV
2	3939	2127513.379	384070.093	DDV	2	6449	2127510.242	384130.0109	DDV
2	3940	2127413.516	384064.8641	DDV	2	6450	2127410.379	384124.7821	DDV
2	3941	2127313.653	384059.6353	DDV	2	6451	2127310.515	384119.5532	DDV
2	3942	2127213.789	384054.4064	DDV	2	6452	2127210.652	384114.3244	DDV
2	3943	2127113.926	384049.1776	DDV	2	6453	2127110.789	384109.0955	DDV
2	3944	2127014.063	384043.9487	DDV	2	6454	2127010.926	384103.8667	DDV
2	3945	2126914.2	384038.7199	DDV	2	6455	2126911.062	384098.6378	DDV
2	3946	2126814.337	384033.4911	DDV	2	6456	2126811.199	384093.409	DDV
2	3947	2126714.473	384028.2622	DDV	2	6457	2126711.336	384088.1801	DDV
2	3948	2126614.61	384023.0334	DDV	2	6458	2126611.473	384082.9513	DDV
2	3949	2126514.747	384017.8045	DDV	2	6459	2126511.61	384077.7224	DDV
2	3950	2126414.884	384012.5757	DDV	2	6460	2126411.746	384072.4936	DDV
2	3951	2126315.021	384007.3468	DDV	2	6461	2126311.883	384067.2647	DDV
2	3952	2126215.157	384002.118	DDV	2	6462	2126212.02	384062.0359	DDV
2	3953	2126115.294	383996.8891	DDV	2	6463	2126112.157	384056.807	DDV
2	3954	2126015.431	383991.6603	DDV	2	6464	2126012.294	384051.5782	DDV
2	3955	2125915.568	383986.4314	DDV	2	6465	2125912.43	384046.3493	DDV
2	3956	2125815.705	383981.2026	DDV	2	6466	2125812.567	384041.1205	DDV
2	3957	2125715.841	383975.9737	DDV	2	6467	2125712.704	384035.8917	DDV
2	3958	2125615.978	383970.7449	DDV	2	6468	2125612.841	384030.6628	DDV
2	3959	2125516.115	383965.516	DDV	2	6469	2125512.978	384025.434	DDV
2	3960	2125416.252	383960.2872	DDV	2	6470	2125413.114	384020.2051	DDV
2	3961	2125316.389	383955.0583	DDV	2	6471	2125313.251	384014.9763	DDV
2	3962	2125216.525	383949.8295	DDV	2	6472	2125213.388	384009.7474	DDV
2	3963	2125116.662	383944.6006	DDV	2	6473	2125113.525	384004.5186	DDV
2	3964	2125016.799	383939.3718	DDV	2	6474	2125013.662	383999.2897	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	3965	2124916.936	383934.143	DDV	2	6475	2124913.798	383994.0609	DDV
2	3966	2124817.073	383928.9141	DDV	2	6476	2124813.935	383988.832	DDV
2	3967	2124717.209	383923.6853	DDV	2	6477	2124714.072	383983.6032	DDV
2	3968	2124617.346	383918.4564	DDV	2	6478	2124614.209	383978.3743	DDV
2	3969	2124517.483	383913.2276	DDV	2	6479	2124514.346	383973.1455	DDV
2	3970	2124417.62	383907.9987	DDV	2	6480	2124414.482	383967.9166	DDV
2	3971	2124317.757	383902.7699	DDV	2	6481	2124314.619	383962.6878	DDV
2	3972	2124217.893	383897.541	DDV	2	6482	2124214.756	383957.4589	DDV
2	3973	2124118.03	383892.3122	DDV	2	6483	2124114.893	383952.2301	DDV
2	3974	2124018.167	383887.0833	DDV	2	6484	2124015.03	383947.0012	DDV
2	3975	2123918.304	383881.8545	DDV	2	6485	2123915.166	383941.7724	DDV
2	3976	2123818.441	383876.6256	DDV	2	6486	2123815.303	383936.5436	DDV
2	3977	2123718.577	383871.3968	DDV	2	6487	2123715.44	383931.3147	DDV
2	3978	2123618.714	383866.1679	DDV	2	6488	2123615.577	383926.0859	DDV
2	3979	2123518.851	383860.9391	DDV	2	6489	2123515.714	383920.857	DDV
2	3980	2123418.988	383855.7102	DDV	2	6490	2123415.85	383915.6282	DDV
2	3981	2123319.125	383850.4814	DDV	2	6491	2123315.987	383910.3993	DDV
2	3982	2123219.261	383845.2525	DDV	2	6492	2123216.124	383905.1705	DDV
2	3983	2123119.398	383840.0237	DDV	2	6493	2123116.261	383899.9416	DDV
2	3984	2123019.535	383834.7949	DDV	2	6494	2123016.398	383894.7128	DDV
2	3985	2122919.672	383829.566	DDV	2	6495	2122916.534	383889.4839	DDV
2	3986	2122819.809	383824.3372	DDV	2	6496	2122816.671	383884.2551	DDV
2	3987	2122719.945	383819.1083	DDV	2	6497	2122716.808	383879.0262	DDV
2	3988	2122620.082	383813.8795	DDV	2	6498	2122616.945	383873.7974	DDV
2	3989	2122520.219	383808.6506	DDV	2	6499	2122517.082	383868.5685	DDV
2	3990	2122420.356	383803.4218	DDV	2	6500	2122417.218	383863.3397	DDV
2	3991	2122320.492	383798.1929	DDV	2	6501	2122317.355	383858.1108	DDV
2	3992	2122220.629	383792.9641	DDV	2	6502	2122217.492	383852.882	DDV
2	3993	2122120.766	383787.7352	DDV	2	6503	2122117.629	383847.6531	DDV
2	3994	2122020.903	383782.5064	DDV	2	6504	2122017.766	383842.4243	DDV
2	3995	2121921.04	383777.2775	DDV	2	6505	2121917.902	383837.1955	DDV
2	3996	2121821.176	383772.0487	DDV	2	6506	2121818.039	383831.9666	DDV
2	3997	2121721.313	383766.8198	DDV	2	6507	2121718.176	383826.7378	DDV
2	3998	2121621.45	383761.591	DDV	2	6508	2121618.313	383821.5089	DDV
2	3999	2121521.587	383756.3621	DDV	2	6509	2121518.45	383816.2801	DDV
2	4000	2121421.724	383751.1333	DDV	2	6510	2121418.586	383811.0512	DDV
2	4001	2121321.86	383745.9044	DDV	2	6511	2121318.723	383805.8224	DDV
2	4002	2121221.997	383740.6756	DDV	2	6512	2121218.86	383800.5935	DDV
2	4003	2121122.134	383735.4468	DDV	2	6513	2121118.997	383795.3647	DDV
2	4004	2121022.271	383730.2179	DDV	2	6514	2121019.134	383790.1358	DDV
2	4005	2120922.408	383724.9891	DDV	2	6515	2120919.27	383784.907	DDV
2	4006	2120822.544	383719.7602	DDV	2	6516	2120819.407	383779.6781	DDV
2	4007	2120722.681	383714.5314	DDV	2	6517	2120719.544	383774.4493	DDV
2	4008	2120622.818	383709.3025	DDV	2	6518	2120619.681	383769.2204	DDV
2	4009	2120522.955	383704.0737	DDV	2	6519	2120519.818	383763.9916	DDV
2	4010	2120423.092	383698.8448	DDV	2	6520	2120419.954	383758.7627	DDV
2	4011	2120323.228	383693.616	DDV	2	6521	2120320.091	383753.5339	DDV
2	4012	2120223.365	383688.3871	DDV	2	6522	2120220.228	383748.3051	DDV
2	4013	2120123.502	383683.1583	DDV	2	6523	2120120.365	383743.0762	DDV
2	4014	2120023.639	383677.9294	DDV	2	6524	2120020.502	383737.8474	DDV
2	4015	2119923.776	383672.7006	DDV	2	6525	2119920.638	383732.6185	DDV
2	4016	2119823.912	383667.4717	DDV	2	6526	2119820.775	383727.3897	DDV
2	4017	2119724.049	383662.2429	DDV	2	6527	2119720.912	383722.1608	DDV
2	4018	2119624.186	383657.014	DDV	2	6528	2119621.049	383716.932	DDV
2	4019	2119524.323	383651.7852	DDV	2	6529	2119521.186	383711.7031	DDV
2	4020	2119424.46	383646.5564	DDV	2	6530	2119421.322	383706.4743	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4021	2119324.596	383641.3275	DDV	2	6531	2119321.459	383701.2454	DDV
2	4022	2119224.733	383636.0987	DDV	2	6532	2119221.596	383696.0166	DDV
2	4023	2119124.87	383630.8698	DDV	2	6533	2119121.733	383690.7877	DDV
2	4024	2119025.007	383625.641	DDV	2	6534	2119021.87	383685.5589	DDV
2	4025	2118925.144	383620.4121	DDV	2	6535	2118922.006	383680.33	DDV
2	4026	2118825.28	383615.1833	DDV	2	6536	2118822.143	383675.1012	DDV
2	4027	2118725.417	383609.9544	DDV	2	6537	2118722.28	383669.8723	DDV
2	4028	2118625.554	383604.7256	DDV	2	6538	2118622.417	383664.6435	DDV
2	4029	2118525.691	383599.4967	DDV	2	6539	2118522.554	383659.4146	DDV
2	4030	2118425.828	383594.2679	DDV	2	6540	2118422.69	383654.1858	DDV
2	4031	2118325.964	383589.039	DDV	2	6541	2118322.827	383648.957	DDV
2	4032	2118226.101	383583.8102	DDV	2	6542	2118222.964	383643.7281	DDV
2	4033	2118126.238	383578.5813	DDV	2	6543	2118123.101	383638.4993	DDV
2	4034	2118026.375	383573.3525	DDV	2	6544	2118023.237	383633.2704	DDV
2	4035	2117926.512	383568.1236	DDV	2	6545	2117923.374	383628.0416	DDV
2	4036	2117826.648	383562.8948	DDV	2	6546	2117823.511	383622.8127	DDV
2	4037	2117726.785	383557.6659	DDV	2	6547	2117723.648	383617.5839	DDV
2	4038	2117626.922	383552.4371	DDV	2	6548	2117623.785	383612.355	DDV
2	4039	2117527.059	383547.2083	DDV	2	6549	2117523.921	383607.1262	DDV
2	4040	2117427.196	383541.9794	DDV	2	6550	2117424.058	383601.8973	DDV
2	4041	2117327.332	383536.7506	DDV	2	6551	2117324.195	383596.6685	DDV
2	4042	2117227.469	383531.5217	DDV	2	6552	2117224.332	383591.4396	DDV
2	4043	2117127.606	383526.2929	DDV	2	6553	2117124.469	383586.2108	DDV
2	4044	2117027.743	383521.064	DDV	2	6554	2117024.605	383580.9819	DDV
2	4045	2116927.88	383515.8352	DDV	2	6555	2116924.742	383575.7531	DDV
2	4046	2116828.016	383510.6063	DDV	2	6556	2116824.879	383570.5242	DDV
2	4047	2116728.153	383505.3775	DDV	2	6557	2116725.016	383565.2954	DDV
2	4048	2116628.29	383500.1486	DDV	2	6558	2116625.153	383560.0665	DDV
2	4049	2116528.427	383494.9198	DDV	2	6559	2116525.289	383554.8377	DDV
2	4050	2116428.564	383489.6909	DDV	2	6560	2116425.426	383549.6089	DDV
2	4051	2116328.7	383484.4621	DDV	2	6561	2116325.563	383544.38	DDV
2	4052	2116228.837	383479.2332	DDV	2	6562	2116225.7	383539.1512	DDV
2	4053	2116128.974	383474.0044	DDV	2	6563	2116125.837	383533.9223	DDV
2	4054	2116029.111	383468.7755	DDV	2	6564	2116025.973	383528.6935	DDV
2	4055	2115929.248	383463.5467	DDV	2	6565	2115926.11	383523.4646	DDV
2	4056	2115829.384	383458.3178	DDV	2	6566	2115826.247	383518.2358	DDV
2	4057	2115729.521	383453.089	DDV	2	6567	2115726.384	383513.0069	DDV
2	4058	2115629.658	383447.8602	DDV	2	6568	2115626.521	383507.7781	DDV
2	4059	2115529.795	383442.6313	DDV	2	6569	2115526.657	383502.5492	DDV
2	4060	2115429.932	383437.4025	DDV	2	6570	2115426.794	383497.3204	DDV
2	4061	2115330.068	383432.1736	DDV	2	6571	2115326.931	383492.0915	DDV
2	4062	2115230.205	383426.9448	DDV	2	6572	2115227.068	383486.8627	DDV
2	4063	2115130.342	383421.7159	DDV	2	6573	2115127.205	383481.6338	DDV
2	4064	2115030.479	383416.4871	DDV	2	6574	2115027.341	383476.405	DDV
2	4065	2114930.616	383411.2582	DDV	2	6575	2114927.478	383471.1761	DDV
2	4066	2114830.752	383406.0294	DDV	2	6576	2114827.615	383465.9473	DDV
2	4067	2114730.889	383400.8005	DDV	2	6577	2114727.752	383460.7184	DDV
2	4068	2114631.026	383395.5717	DDV	2	6578	2114627.889	383455.4896	DDV
2	4069	2114531.163	383390.3428	DDV	2	6579	2114528.025	383450.2608	DDV
2	4070	2114431.3	383385.114	DDV	2	6580	2114428.162	383445.0319	DDV
2	4071	2114331.436	383379.8851	DDV	2	6581	2114328.299	383439.8031	DDV
2	4072	2114231.573	383374.6563	DDV	2	6582	2114228.436	383434.5742	DDV
2	4073	2114131.71	383369.4274	DDV	2	6583	2114128.573	383429.3454	DDV
2	4074	2114031.847	383364.1986	DDV	2	6584	2114028.709	383424.1165	DDV
2	4075	2113931.984	383358.9698	DDV	2	6585	2113928.846	383418.8877	DDV
2	4076	2113832.12	383353.7409	DDV	2	6586	2113828.983	383413.6588	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4077	2113732.257	383348.5121	DDV	2	6587	2113729.12	383408.43	DDV
2	4078	2113632.394	383343.2832	DDV	2	6588	2113629.257	383403.2011	DDV
2	4079	2113532.531	383338.0544	DDV	2	6589	2113529.393	383397.9723	DDV
2	4080	2113432.668	383332.8255	DDV	2	6590	2113429.53	383392.7434	DDV
2	4081	2113332.804	383327.5967	DDV	2	6591	2113329.667	383387.5146	DDV
2	4082	2113232.941	383322.3678	DDV	2	6592	2113229.804	383382.2857	DDV
2	4083	2113133.078	383317.139	DDV	2	6593	2113129.941	383377.0569	DDV
2	4084	2113033.215	383311.9101	DDV	2	6594	2113030.077	383371.828	DDV
2	4085	2112933.351	383306.6813	DDV	2	6595	2112930.214	383366.5992	DDV
2	4086	2112833.488	383301.4524	DDV	2	6596	2112830.351	383361.3704	DDV
2	4087	2112733.625	383296.2236	DDV	2	6597	2112730.488	383356.1415	DDV
2	4088	2112633.762	383290.9947	DDV	2	6598	2112630.625	383350.9127	DDV
2	4089	2112533.899	383285.7659	DDV	2	6599	2112530.761	383345.6838	DDV
2	4090	2112434.035	383280.537	DDV	2	6600	2112430.898	383340.455	DDV
2	4091	2112334.172	383275.3082	DDV	2	6601	2112331.035	383335.2261	DDV
2	4092	2112234.309	383270.0793	DDV	2	6602	2112231.172	383329.9973	DDV
2	4093	2112134.446	383264.8505	DDV	2	6603	2112131.309	383324.7684	DDV
2	4094	2112034.583	383259.6217	DDV	2	6604	2112031.445	383319.5396	DDV
2	4095	2111934.719	383254.3928	DDV	2	6605	2111931.582	383314.3107	DDV
2	4096	2111834.856	383249.164	DDV	2	6606	2111831.719	383309.0819	DDV
2	4097	2111734.993	383243.9351	DDV	2	6607	2111731.856	383303.853	DDV
2	4098	2111635.13	383238.7063	DDV	2	6608	2111631.993	383298.6242	DDV
2	4099	2111535.267	383233.4774	DDV	2	6609	2111532.129	383293.3953	DDV
2	4100	2111435.403	383228.2486	DDV	2	6610	2111432.266	383288.1665	DDV
2	4101	2111335.54	383223.0197	DDV	2	6611	2111332.403	383282.9376	DDV
2	4102	2111235.677	383217.7909	DDV	2	6612	2111232.54	383277.7088	DDV
2	4103	2111135.814	383212.562	DDV	2	6613	2111132.677	383272.4799	DDV
2	4104	2111035.951	383207.3332	DDV	2	6614	2111032.813	383267.2511	DDV
2	4105	2110936.087	383202.1043	DDV	2	6615	2110932.95	383262.0223	DDV
2	4106	2110836.224	383196.8755	DDV	2	6616	2110833.087	383256.7934	DDV
2	4107	2110736.361	383191.6466	DDV	2	6617	2110733.224	383251.5646	DDV
2	4108	2110636.498	383186.4178	DDV	2	6618	2110633.361	383246.3357	DDV
2	4109	2110536.635	383181.1889	DDV	2	6619	2110533.497	383241.1069	DDV
2	4110	2110436.771	383175.9601	DDV	2	6620	2110433.634	383235.878	DDV
2	4111	2110336.908	383170.7312	DDV	2	6621	2110333.771	383230.6492	DDV
2	4112	2110237.045	383165.5024	DDV	2	6622	2110233.908	383225.4203	DDV
2	4113	2110137.182	383160.2736	DDV	2	6623	2110134.045	383220.1915	DDV
2	4114	2110037.319	383155.0447	DDV	2	6624	2110034.181	383214.9626	DDV
2	4115	2109937.455	383149.8159	DDV	2	6625	2109934.318	383209.7338	DDV
2	4116	2109837.592	383144.587	DDV	2	6626	2109834.455	383204.5049	DDV
2	4117	2109737.729	383139.3582	DDV	2	6627	2109734.592	383199.2761	DDV
2	4118	2109637.866	383134.1293	DDV	2	6628	2109634.729	383194.0472	DDV
2	4119	2109538.003	383128.9005	DDV	2	6629	2109534.865	383188.8184	DDV
2	4120	2109438.139	383123.6716	DDV	2	6630	2109435.002	383183.5895	DDV
2	4121	2109338.276	383118.4428	DDV	2	6631	2109335.139	383178.3607	DDV
2	4122	2109238.413	383113.2139	DDV	2	6632	2109235.276	383173.1318	DDV
2	4123	2109138.55	383107.9851	DDV	2	6633	2109135.412	383167.903	DDV
2	4124	2109038.687	383102.7562	DDV	2	6634	2109035.549	383162.6742	DDV
2	4125	2108938.823	383097.5274	DDV	2	6635	2108935.686	383157.4453	DDV
2	4126	2108838.96	383092.2985	DDV	2	6636	2108835.823	383152.2165	DDV
2	4127	2108739.097	383087.0697	DDV	2	6637	2108735.96	383146.9876	DDV
2	4128	2108639.234	383081.8408	DDV	2	6638	2108636.096	383141.7588	DDV
2	4129	2108539.371	383076.612	DDV	2	6639	2108536.233	383136.5299	DDV
2	4130	2108439.507	383071.3831	DDV	2	6640	2108436.37	383131.3011	DDV
2	4131	2108339.644	383066.1543	DDV	2	6641	2108336.507	383126.0722	DDV
2	4132	2108239.781	383060.9255	DDV	2	6642	2108236.644	383120.8434	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4133	2108139.918	383055.6966	DDV	2	6643	2108136.78	383115.6145	DDV
2	4134	2108040.055	383050.4678	DDV	2	6644	2108036.917	383110.3857	DDV
2	4135	2107940.191	383045.2389	DDV	2	6645	2107937.054	383105.1568	DDV
2	4136	2107840.328	383040.0101	DDV	2	6646	2107837.191	383099.928	DDV
2	4137	2107740.465	383034.7812	DDV	2	6647	2107737.328	383094.6991	DDV
2	4138	2107640.602	383029.5524	DDV	2	6648	2107637.464	383089.4703	DDV
2	4139	2107540.739	383024.3235	DDV	2	6649	2107537.601	383084.2414	DDV
2	4140	2107441.456	383018.5335	DDV	2	6650	2107437.226	383078.3841	DDV
2	4141	2107343.47	383009.2121	DDV	2	6651	2107336.135	383068.7621	DDV
2	4142	2107246.317	382994.4181	DDV	2	6652	2107235.594	383053.4521	DDV
2	4143	2107150.168	382974.0997	DDV	2	6653	2107136.091	383032.4249	DDV
2	4144	2107054.765	382948.6386	DDV	2	6654	2107038.269	383006.3264	DDV
2	4145	2106958.968	382920.6764	DDV	2	6655	2106942.078	382978.25	DDV
2	4146	2106863.012	382892.5259	DDV	2	6656	2106846.122	382950.0995	DDV
2	4147	2106767.056	382864.3754	DDV	2	6657	2106750.166	382921.949	DDV
2	4148	2106671.1	382836.225	DDV	2	6658	2106654.21	382893.7985	DDV
2	4149	2106575.145	382808.0745	DDV	2	6659	2106558.254	382865.6481	DDV
2	4150	2106479.189	382779.924	DDV	2	6660	2106462.298	382837.4976	DDV
2	4151	2106383.233	382751.7735	DDV	2	6661	2106366.342	382809.3471	DDV
2	4152	2106287.277	382723.623	DDV	2	6662	2106270.386	382781.1966	DDV
2	4153	2106191.321	382695.4725	DDV	2	6663	2106174.43	382753.0461	DDV
2	4154	2106095.365	382667.322	DDV	2	6664	2106078.474	382724.8956	DDV
2	4155	2105999.409	382639.1715	DDV	2	6665	2105982.518	382696.7451	DDV
2	4156	2105903.453	382611.0211	DDV	2	6666	2105886.562	382668.5946	DDV
2	4157	2105807.497	382582.8706	DDV	2	6667	2105790.606	382640.4442	DDV
2	4158	2105711.541	382554.7201	DDV	2	6668	2105694.65	382612.2937	DDV
2	4159	2105615.585	382526.5696	DDV	2	6669	2105598.694	382584.1432	DDV
2	4160	2105519.629	382498.4191	DDV	2	6670	2105502.738	382555.9927	DDV
2	4161	2105423.673	382470.2686	DDV	2	6671	2105406.782	382527.8422	DDV
2	4162	2105327.717	382442.1181	DDV	2	6672	2105310.826	382499.6917	DDV
2	4163	2105231.761	382413.9677	DDV	2	6673	2105214.87	382471.5412	DDV
2	4164	2105135.73	382385.8236	DDV	2	6674	2105118.974	382443.4364	DDV
2	4165	2105038.422	382358.8931	DDV	2	6675	2105023.538	382417.0179	DDV
2	4166	2104939.241	382336.4535	DDV	2	6676	2104927.676	382395.3284	DDV
2	4167	2104838.928	382319.7103	DDV	2	6677	2104830.745	382379.1496	DDV
2	4168	2104737.962	382308.663	DDV	2	6678	2104732.921	382368.4509	DDV
2	4169	2104637.627	382301.5161	DDV	2	6679	2104633.765	382361.3917	DDV
2	4170	2104537.834	382295.0792	DDV	2	6680	2104533.972	382354.9548	DDV
2	4171	2104438.042	382288.6423	DDV	2	6681	2104434.179	382348.5179	DDV
2	4172	2104338.249	382282.2055	DDV	2	6682	2104334.387	382342.081	DDV
2	4173	2104238.456	382275.7686	DDV	2	6683	2104234.594	382335.6442	DDV
2	4174	2104138.664	382269.3317	DDV	2	6684	2104134.802	382329.2073	DDV
2	4175	2104038.871	382262.8949	DDV	2	6685	2104035.009	382322.7704	DDV
2	4176	2103939.078	382256.458	DDV	2	6686	2103935.216	382316.3335	DDV
2	4177	2103839.286	382250.0211	DDV	2	6687	2103835.424	382309.8967	DDV
2	4178	2103739.493	382243.5842	DDV	2	6688	2103735.631	382303.4598	DDV
2	4179	2103639.701	382237.1474	DDV	2	6689	2103635.838	382297.0229	DDV
2	4180	2103539.908	382230.7105	DDV	2	6690	2103536.046	382290.5861	DDV
2	4181	2103440.115	382224.2736	DDV	2	6691	2103436.253	382284.1492	DDV
2	4182	2103340.323	382217.8367	DDV	2	6692	2103336.461	382277.7123	DDV
2	4183	2103240.53	382211.3999	DDV	2	6693	2103236.668	382271.2754	DDV
2	4184	2103141.293	382204.453	DDV	2	6694	2103136.396	382264.2529	DDV
2	4185	2103043.396	382194.0781	DDV	2	6695	2103035.431	382253.547	DDV
2	4186	2102946.406	382178.2551	DDV	2	6696	2102935.057	382237.1721	DDV
2	4187	2102850.478	382156.9188	DDV	2	6697	2102835.783	382215.0915	DDV
2	4188	2102755.925	382130.1386	DDV	2	6698	2102737.931	382187.3771	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4189	2102663.055	382098.002	DDV	2	6699	2102641.823	382154.1195	DDV
2	4190	2102572.173	382060.614	DDV	2	6700	2102547.77	382115.4272	DDV
2	4191	2102483.574	382018.0965	DDV	2	6701	2102456.081	382071.4266	DDV
2	4192	2102397.549	381970.5884	DDV	2	6702	2102367.054	382022.2613	DDV
2	4193	2102314.376	381918.2448	DDV	2	6703	2102280.981	381968.0917	DDV
2	4194	2102234.33	381861.2365	DDV	2	6704	2102198.141	381909.0947	DDV
2	4195	2102157.669	381799.7497	DDV	2	6705	2102118.807	381845.463	DDV
2	4196	2102084.645	381733.9849	DDV	2	6706	2102043.236	381777.4041	DDV
2	4197	2102014.642	381664.1878	DDV	2	6707	2101971.613	381706.003	DDV
2	4198	2101945.33	381592.3013	DDV	2	6708	2101902.105	381633.9135	DDV
2	4199	2101875.977	381520.2591	DDV	2	6709	2101832.751	381561.8713	DDV
2	4200	2101806.623	381448.2169	DDV	2	6710	2101763.398	381489.8291	DDV
2	4201	2101737.269	381376.1747	DDV	2	6711	2101694.044	381417.7869	DDV
2	4202	2101667.916	381304.1325	DDV	2	6712	2101624.69	381345.7447	DDV
2	4203	2101598.562	381232.0903	DDV	2	6713	2101555.337	381273.7025	DDV
2	4204	2101529.209	381160.0481	DDV	2	6714	2101485.983	381201.6603	DDV
2	4205	2101459.855	381088.0059	DDV	2	6715	2101416.63	381129.6181	DDV
2	4206	2101390.501	381015.9637	DDV	2	6716	2101347.276	381057.5759	DDV
2	4207	2101321.148	380943.9215	DDV	2	6717	2101277.922	380985.5337	DDV
2	4208	2101251.794	380871.8793	DDV	2	6718	2101208.569	380913.4915	DDV
2	4209	2101182.441	380799.8371	DDV	2	6719	2101139.215	380841.4493	DDV
2	4210	2101113.087	380727.7949	DDV	2	6720	2101069.862	380769.4071	DDV
2	4211	2101043.733	380655.7527	DDV	2	6721	2101000.508	380697.3649	DDV
2	4212	2100974.38	380583.7105	DDV	2	6722	2100931.154	380625.3227	DDV
2	4213	2100905.026	380511.6683	DDV	2	6723	2100861.801	380553.2805	DDV
2	4214	2100835.673	380439.6261	DDV	2	6724	2100792.447	380481.2383	DDV
2	4215	2100766.319	380367.5839	DDV	2	6725	2100723.094	380409.1961	DDV
2	4216	2100696.965	380295.5417	DDV	2	6726	2100653.74	380337.1539	DDV
2	4217	2100627.612	380223.4995	DDV	2	6727	2100584.386	380265.1117	DDV
2	4218	2100558.258	380151.4573	DDV	2	6728	2100515.033	380193.0695	DDV
2	4219	2100488.905	380079.4152	DDV	2	6729	2100445.679	380121.0273	DDV
2	4220	2100419.551	380007.373	DDV	2	6730	2100376.326	380048.9851	DDV
2	4221	2100350.197	379935.3308	DDV	2	6731	2100306.972	379976.9429	DDV
2	4222	2100280.844	379863.2886	DDV	2	6732	2100237.618	379904.9007	DDV
2	4223	2100211.49	379791.2464	DDV	2	6733	2100168.265	379832.8585	DDV
2	4224	2100142.137	379719.2042	DDV	2	6734	2100098.911	379760.8163	DDV
2	4225	2100072.783	379647.162	DDV	2	6735	2100029.558	379688.7741	DDV
2	4226	2100003.429	379575.1198	DDV	2	6736	2099960.204	379616.7319	DDV
2	4227	2099934.076	379503.0776	DDV	2	6737	2099890.85	379544.6897	DDV
2	4228	2099864.722	379431.0354	DDV	2	6738	2099821.497	379472.6475	DDV
2	4229	2099795.369	379358.9932	DDV	2	6739	2099752.143	379400.6053	DDV
2	4230	2099726.015	379286.951	DDV	2	6740	2099682.79	379328.5631	DDV
2	4231	2099656.661	379214.9088	DDV	2	6741	2099613.436	379256.5209	DDV
2	4232	2099587.308	379142.8666	DDV	2	6742	2099544.082	379184.4787	DDV
2	4233	2099517.954	379070.8244	DDV	2	6743	2099474.729	379112.4365	DDV
2	4234	2099448.601	378998.7822	DDV	2	6744	2099405.375	379040.3944	DDV
2	4235	2099379.247	378926.74	DDV	2	6745	2099336.022	378968.3522	DDV
2	4236	2099309.893	378854.6978	DDV	2	6746	2099266.668	378896.31	DDV
2	4237	2099240.54	378782.6556	DDV	2	6747	2099197.314	378824.2678	DDV
2	4238	2099171.186	378710.6134	DDV	2	6748	2099127.961	378752.2256	DDV
2	4239	2099101.833	378638.5712	DDV	2	6749	2099058.607	378680.1834	DDV
2	4240	2099032.479	378566.529	DDV	2	6750	2098989.254	378608.1412	DDV
2	4241	2098963.125	378494.4868	DDV	2	6751	2098919.9	378536.099	DDV
2	4242	2098893.772	378422.4446	DDV	2	6752	2098850.546	378464.0568	DDV
2	4243	2098824.418	378350.4024	DDV	2	6753	2098781.193	378392.0146	DDV
2	4244	2098755.065	378278.3602	DDV	2	6754	2098711.839	378319.9724	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4245	2098685.711	378206.318	DDV	2	6755	2098642.486	378247.9302	DDV
2	4246	2098616.357	378134.2758	DDV	2	6756	2098573.132	378175.888	DDV
2	4247	2098547.004	378062.2336	DDV	2	6757	2098503.778	378103.8458	DDV
2	4248	2098477.65	377990.1914	DDV	2	6758	2098434.425	378031.8036	DDV
2	4249	2098408.297	377918.1492	DDV	2	6759	2098365.071	377959.7614	DDV
2	4250	2098338.943	377846.107	DDV	2	6760	2098295.718	377887.7192	DDV
2	4251	2098269.589	377774.0648	DDV	2	6761	2098226.364	377815.677	DDV
2	4252	2098200.236	377702.0226	DDV	2	6762	2098157.01	377743.6348	DDV
2	4253	2098130.882	377629.9804	DDV	2	6763	2098087.657	377671.5926	DDV
2	4254	2098061.529	377557.9382	DDV	2	6764	2098018.303	377599.5504	DDV
2	4255	2097992.175	377485.896	DDV	2	6765	2097948.95	377527.5082	DDV
2	4256	2097922.821	377413.8539	DDV	2	6766	2097879.596	377455.466	DDV
2	4257	2097853.468	377341.8117	DDV	2	6767	2097810.242	377383.4238	DDV
2	4258	2097784.114	377269.7695	DDV	2	6768	2097740.889	377311.3816	DDV
2	4259	2097714.761	377197.7273	DDV	2	6769	2097671.535	377239.3394	DDV
2	4260	2097645.407	377125.6851	DDV	2	6770	2097602.182	377167.2972	DDV
2	4261	2097576.053	377053.6429	DDV	2	6771	2097532.828	377095.255	DDV
2	4262	2097506.7	376981.6007	DDV	2	6772	2097463.474	377023.2128	DDV
2	4263	2097437.346	376909.5585	DDV	2	6773	2097394.121	376951.1706	DDV
2	4264	2097367.993	376837.5163	DDV	2	6774	2097324.767	376879.1284	DDV
2	4265	2097298.639	376765.4741	DDV	2	6775	2097255.414	376807.0862	DDV
2	4266	2097229.285	376693.4319	DDV	2	6776	2097186.06	376735.044	DDV
2	4267	2097159.932	376621.3897	DDV	2	6777	2097116.706	376663.0018	DDV
2	4268	2097090.578	376549.3475	DDV	2	6778	2097047.353	376590.9596	DDV
2	4269	2097021.225	376477.3053	DDV	2	6779	2096977.999	376518.9174	DDV
2	4270	2096951.871	376405.2631	DDV	2	6780	2096908.646	376446.8752	DDV
2	4271	2096882.517	376333.2209	DDV	2	6781	2096839.292	376374.8331	DDV
2	4272	2096813.164	376261.1787	DDV	2	6782	2096769.938	376302.7909	DDV
2	4273	2096743.81	376189.1365	DDV	2	6783	2096700.585	376230.7487	DDV
2	4274	2096674.457	376117.0943	DDV	2	6784	2096631.231	376158.7065	DDV
2	4275	2096605.103	376045.0521	DDV	2	6785	2096561.878	376086.6643	DDV
2	4276	2096535.749	375973.0099	DDV	2	6786	2096492.524	376014.6221	DDV
2	4277	2096466.396	375900.9677	DDV	2	6787	2096423.17	375942.5799	DDV
2	4278	2096397.042	375828.9255	DDV	2	6788	2096353.817	375870.5377	DDV
2	4279	2096327.689	375756.8833	DDV	2	6789	2096284.463	375798.4955	DDV
2	4280	2096258.335	375684.8411	DDV	2	6790	2096215.11	375726.4533	DDV
2	4281	2096188.981	375612.7989	DDV	2	6791	2096145.756	375654.4111	DDV
2	4282	2096119.628	375540.7567	DDV	2	6792	2096076.402	375582.3689	DDV
2	4283	2096050.274	375468.7145	DDV	2	6793	2096007.049	375510.3267	DDV
2	4284	2095980.921	375396.6723	DDV	2	6794	2095937.695	375438.2845	DDV
2	4285	2095911.567	375324.6301	DDV	2	6795	2095868.342	375366.2423	DDV
2	4286	2095842.213	375252.5879	DDV	2	6796	2095798.988	375294.2001	DDV
2	4287	2095772.86	375180.5457	DDV	2	6797	2095729.634	375222.1579	DDV
2	4288	2095703.506	375108.5035	DDV	2	6798	2095660.281	375150.1157	DDV
2	4289	2095634.153	375036.4613	DDV	2	6799	2095590.927	375078.0735	DDV
2	4290	2095564.799	374964.4191	DDV	2	6800	2095521.574	375006.0313	DDV
2	4291	2095495.445	374892.3769	DDV	2	6801	2095452.22	374933.9891	DDV
2	4292	2095426.092	374820.3347	DDV	2	6802	2095382.866	374861.9469	DDV
2	4293	2095356.738	374748.2926	DDV	2	6803	2095313.513	374789.9047	DDV
2	4294	2095287.385	374676.2504	DDV	2	6804	2095244.159	374717.8625	DDV
2	4295	2095218.031	374604.2082	DDV	2	6805	2095174.806	374645.8203	DDV
2	4296	2095148.674	374532.1628	DDV	2	6806	2095105.455	374573.782	DDV
2	4297	2095078.252	374460.2162	DDV	2	6807	2095035.984	374502.8006	DDV
2	4298	2095004.311	374390.2656	DDV	2	6808	2094964.403	374435.3295	DDV
2	4299	2094926.48	374325.0846	DDV	2	6809	2094889.175	374372.0778	DDV
2	4300	2094846.2	374263.8501	DDV	2	6810	2094810.438	374312.0271	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4301	2094765.726	374204.3698	DDV	2	6811	2094730.076	374252.6304	DDV
2	4302	2094685.292	374144.9533	DDV	2	6812	2094649.642	374193.2139	DDV
2	4303	2094604.857	374085.5368	DDV	2	6813	2094569.207	374133.7974	DDV
2	4304	2094524.423	374026.1203	DDV	2	6814	2094488.773	374074.3809	DDV
2	4305	2094443.989	373966.7038	DDV	2	6815	2094408.339	374014.9644	DDV
2	4306	2094363.554	373907.2873	DDV	2	6816	2094327.904	373955.5479	DDV
2	4307	2094283.12	373847.8708	DDV	2	6817	2094247.47	373896.1314	DDV
2	4308	2094202.686	373788.4543	DDV	2	6818	2094167.036	373836.7149	DDV
2	4309	2094122.676	373728.9989	DDV	2	6819	2094086.517	373776.8796	DDV
2	4310	2094044.078	373668.2607	DDV	2	6820	2094006.865	373715.3262	DDV
2	4311	2093966.85	373605.791	DDV	2	6821	2093928.6	373652.018	DDV
2	4312	2093890.696	373541.606	DDV	2	6822	2093851.826	373587.3128	DDV
2	4313	2093814.518	373476.8225	DDV	2	6823	2093775.648	373522.5293	DDV
2	4314	2093738.34	373412.039	DDV	2	6824	2093699.47	373457.7458	DDV
2	4315	2093662.162	373347.2554	DDV	2	6825	2093623.292	373392.9623	DDV
2	4316	2093585.984	373282.4719	DDV	2	6826	2093547.114	373328.1788	DDV
2	4317	2093509.806	373217.6884	DDV	2	6827	2093470.936	373263.3953	DDV
2	4318	2093433.628	373152.9049	DDV	2	6828	2093394.758	373198.6117	DDV
2	4319	2093357.45	373088.1214	DDV	2	6829	2093318.58	373133.8282	DDV
2	4320	2093281.272	373023.3379	DDV	2	6830	2093242.402	373069.0447	DDV
2	4321	2093205.094	372958.5544	DDV	2	6831	2093166.224	373004.2612	DDV
2	4322	2093128.916	372893.7709	DDV	2	6832	2093090.046	372939.4777	DDV
2	4323	2093052.738	372828.9873	DDV	2	6833	2093013.868	372874.6942	DDV
2	4324	2092976.56	372764.2038	DDV	2	6834	2092937.69	372809.9107	DDV
2	4325	2092900.382	372699.4203	DDV	2	6835	2092861.512	372745.1272	DDV
2	4326	2092824.204	372634.6368	DDV	2	6836	2092785.334	372680.3436	DDV
2	4327	2092748.026	372569.8533	DDV	2	6837	2092709.155	372615.5601	DDV
2	4328	2092671.848	372505.0698	DDV	2	6838	2092632.977	372550.7766	DDV
2	4329	2092595.669	372440.2863	DDV	2	6839	2092556.799	372485.9931	DDV
2	4330	2092519.491	372375.5028	DDV	2	6840	2092480.621	372421.2096	DDV
2	4331	2092443.313	372310.7192	DDV	2	6841	2092404.443	372356.4261	DDV
2	4332	2092367.135	372245.9357	DDV	2	6842	2092328.265	372291.6426	DDV
2	4333	2092290.957	372181.1522	DDV	2	6843	2092252.087	372226.8591	DDV
2	4334	2092214.779	372116.3687	DDV	2	6844	2092175.909	372162.0755	DDV
2	4335	2092138.601	372051.5852	DDV	2	6845	2092099.731	372097.292	DDV
2	4336	2092062.423	371986.8017	DDV	2	6846	2092023.553	372032.5085	DDV
2	4337	2091986.245	371922.0182	DDV	2	6847	2091947.375	371967.725	DDV
2	4338	2091910.067	371857.2347	DDV	2	6848	2091871.197	371902.9415	DDV
2	4339	2091833.889	371792.4511	DDV	2	6849	2091795.019	371838.158	DDV
2	4340	2091757.711	371727.6676	DDV	2	6850	2091718.841	371773.3745	DDV
2	4341	2091681.533	371662.8841	DDV	2	6851	2091642.663	371708.591	DDV
2	4342	2091605.355	371598.1006	DDV	2	6852	2091566.485	371643.8074	DDV
2	4343	2091529.177	371533.3171	DDV	2	6853	2091490.307	371579.0239	DDV
2	4344	2091452.999	371468.5336	DDV	2	6854	2091414.128	371514.2404	DDV
2	4345	2091376.821	371403.7501	DDV	2	6855	2091337.95	371449.4569	DDV
2	4346	2091300.642	371338.9666	DDV	2	6856	2091261.772	371384.6734	DDV
2	4347	2091224.464	371274.183	DDV	2	6857	2091185.594	371319.8899	DDV
2	4348	2091148.286	371209.3995	DDV	2	6858	2091109.416	371255.1064	DDV
2	4349	2091072.108	371144.616	DDV	2	6859	2091033.238	371190.3229	DDV
2	4350	2090995.93	371079.8325	DDV	2	6860	2090957.06	371125.5393	DDV
2	4351	2090919.752	371015.049	DDV	2	6861	2090880.882	371060.7558	DDV
2	4352	2090843.574	370950.2655	DDV	2	6862	2090804.704	370995.9723	DDV
2	4353	2090767.396	370885.482	DDV	2	6863	2090728.526	370931.1888	DDV
2	4354	2090691.218	370820.6985	DDV	2	6864	2090652.348	370866.4053	DDV
2	4355	2090615.04	370755.9149	DDV	2	6865	2090576.17	370801.6218	DDV
2	4356	2090538.862	370691.1314	DDV	2	6866	2090499.992	370736.8383	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4357	2090462.684	370626.3479	DDV	2	6867	2090423.814	370672.0548	DDV
2	4358	2090386.536	370561.5774	DDV	2	6868	2090347.618	370607.2432	DDV
2	4359	2090311.434	370496.5036	DDV	2	6869	2090271.572	370541.3487	DDV
2	4360	2090238.867	370429.4364	DDV	2	6870	2090197.272	370472.6781	DDV
2	4361	2090169.048	370359.5348	DDV	2	6871	2090125.762	370401.0847	DDV
2	4362	2090101.321	370286.9431	DDV	2	6872	2090057.054	370327.445	DDV
2	4363	2090033.996	370213.0876	DDV	2	6873	2089989.643	370253.496	DDV
2	4364	2089966.648	370139.1662	DDV	2	6874	2089922.296	370179.5753	DDV
2	4365	2089898.652	370065.263	DDV	2	6875	2089854.878	370106.2971	DDV
2	4366	2089828.222	369992.7229	DDV	2	6876	2089785.999	370035.3515	DDV
2	4367	2089754.917	369922.9632	DDV	2	6877	2089714.432	369967.2461	DDV
2	4368	2089679.293	369856.1679	DDV	2	6878	2089640.159	369901.6489	DDV
2	4369	2089603.09	369791.1631	DDV	2	6879	2089564.203	369836.8558	DDV
2	4370	2089526.935	369726.3519	DDV	2	6880	2089488.049	369772.0446	DDV
2	4371	2089450.781	369661.5407	DDV	2	6881	2089411.894	369707.2334	DDV
2	4372	2089374.626	369596.7295	DDV	2	6882	2089335.74	369642.4223	DDV
2	4373	2089298.472	369531.9184	DDV	2	6883	2089259.585	369577.6111	DDV
2	4374	2089222.317	369467.1072	DDV	2	6884	2089183.43	369512.7999	DDV
2	4375	2089146.163	369402.296	DDV	2	6885	2089107.276	369447.9887	DDV
2	4376	2089070.008	369337.4848	DDV	2	6886	2089031.121	369383.1775	DDV
2	4377	2088993.854	369272.6736	DDV	2	6887	2088954.967	369318.3664	DDV
2	4378	2088917.699	369207.8625	DDV	2	6888	2088878.812	369253.5552	DDV
2	4379	2088841.545	369143.0513	DDV	2	6889	2088802.658	369188.744	DDV
2	4380	2088765.39	369078.2401	DDV	2	6890	2088726.503	369123.9328	DDV
2	4381	2088689.236	369013.4289	DDV	2	6891	2088650.349	369059.1216	DDV
2	4382	2088613.081	368948.6177	DDV	2	6892	2088574.194	368994.3105	DDV
2	4383	2088536.927	368883.8066	DDV	2	6893	2088498.04	368929.4993	DDV
2	4384	2088460.772	368818.9954	DDV	2	6894	2088421.885	368864.6881	DDV
2	4385	2088384.617	368754.1842	DDV	2	6895	2088345.731	368799.8769	DDV
2	4386	2088308.463	368689.373	DDV	2	6896	2088269.576	368735.0657	DDV
2	4387	2088232.308	368624.5618	DDV	2	6897	2088193.422	368670.2546	DDV
2	4388	2088156.154	368559.7507	DDV	2	6898	2088117.267	368605.4434	DDV
2	4389	2088079.999	368494.9395	DDV	2	6899	2088041.113	368540.6322	DDV
2	4390	2088003.845	368430.1283	DDV	2	6900	2087964.958	368475.821	DDV
2	4391	2087927.69	368365.3171	DDV	2	6901	2087888.804	368411.0098	DDV
2	4392	2087851.309	368300.5075	DDV	2	6902	2087812.685	368346.4227	DDV
2	4393	2087774.135	368236.3605	DDV	2	6903	2087736.054	368282.7269	DDV
2	4394	2087696.257	368173.1415	DDV	2	6904	2087658.655	368219.8968	DDV
2	4395	2087618.323	368110.4765	DDV	2	6905	2087580.725	368157.2355	DDV
2	4396	2087540.391	368047.8135	DDV	2	6906	2087502.794	368094.5726	DDV
2	4397	2087462.46	367985.1506	DDV	2	6907	2087424.862	368031.9096	DDV
2	4398	2087384.528	367922.4876	DDV	2	6908	2087346.93	367969.2467	DDV
2	4399	2087306.596	367859.8247	DDV	2	6909	2087268.998	367906.5837	DDV
2	4400	2087228.664	367797.1617	DDV	2	6910	2087191.067	367843.9208	DDV
2	4401	2087150.733	367734.4988	DDV	2	6911	2087113.135	367781.2578	DDV
2	4402	2087072.801	367671.8358	DDV	2	6912	2087035.203	367718.5948	DDV
2	4403	2086994.869	367609.1728	DDV	2	6913	2086957.271	367655.9319	DDV
2	4404	2086916.938	367546.5099	DDV	2	6914	2086879.34	367593.2689	DDV
2	4405	2086839.006	367483.8469	DDV	2	6915	2086801.408	367530.606	DDV
2	4406	2086761.074	367421.184	DDV	2	6916	2086723.476	367467.943	DDV
2	4407	2086683.142	367358.521	DDV	2	6917	2086645.545	367405.2801	DDV
2	4408	2086605.211	367295.8581	DDV	2	6918	2086567.613	367342.6171	DDV
2	4409	2086527.279	367233.1951	DDV	2	6919	2086489.681	367279.9541	DDV
2	4410	2086449.347	367170.5322	DDV	2	6920	2086411.749	367217.2912	DDV
2	4411	2086371.415	367107.8692	DDV	2	6921	2086333.818	367154.6282	DDV
2	4412	2086293.484	367045.2062	DDV	2	6922	2086255.886	367091.9653	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4413	2086215.552	366982.5433	DDV	2	6923	2086177.954	367029.3023	DDV
2	4414	2086137.62	366919.8803	DDV	2	6924	2086100.022	366966.6394	DDV
2	4415	2086059.689	366857.2174	DDV	2	6925	2086022.091	366903.9764	DDV
2	4416	2085981.757	366794.5544	DDV	2	6926	2085944.159	366841.3134	DDV
2	4417	2085903.825	366731.8915	DDV	2	6927	2085866.227	366778.6505	DDV
2	4418	2085825.893	366669.2285	DDV	2	6928	2085788.296	366715.9875	DDV
2	4419	2085747.962	366606.5655	DDV	2	6929	2085710.364	366653.3246	DDV
2	4420	2085670.03	366543.9026	DDV	2	6930	2085632.432	366590.6616	DDV
2	4421	2085592.098	366481.2396	DDV	2	6931	2085554.5	366527.9987	DDV
2	4422	2085514.166	366418.5767	DDV	2	6932	2085476.569	366465.3357	DDV
2	4423	2085436.235	366355.9137	DDV	2	6933	2085398.637	366402.6728	DDV
2	4424	2085358.303	366293.2508	DDV	2	6934	2085320.705	366340.0098	DDV
2	4425	2085280.371	366230.5878	DDV	2	6935	2085242.774	366277.3468	DDV
2	4426	2085202.44	366167.9248	DDV	2	6936	2085164.842	366214.6839	DDV
2	4427	2085124.508	366105.2619	DDV	2	6937	2085086.91	366152.0209	DDV
2	4428	2085046.576	366042.5989	DDV	2	6938	2085008.978	366089.358	DDV
2	4429	2084968.644	365979.936	DDV	2	6939	2084931.047	366026.695	DDV
2	4430	2084890.713	365917.273	DDV	2	6940	2084853.115	365964.0321	DDV
2	4431	2084812.781	365854.6101	DDV	2	6941	2084775.183	365901.3691	DDV
2	4432	2084734.849	365791.9471	DDV	2	6942	2084697.251	365838.7061	DDV
2	4433	2084656.917	365729.2841	DDV	2	6943	2084619.32	365776.0432	DDV
2	4434	2084578.986	365666.6212	DDV	2	6944	2084541.388	365713.3802	DDV
2	4435	2084501.054	365603.9582	DDV	2	6945	2084463.456	365650.7173	DDV
2	4436	2084423.122	365541.2953	DDV	2	6946	2084385.525	365588.0543	DDV
2	4437	2084345.191	365478.6323	DDV	2	6947	2084307.593	365525.3914	DDV
2	4438	2084267.259	365415.9694	DDV	2	6948	2084229.661	365462.7284	DDV
2	4439	2084189.327	365353.3064	DDV	2	6949	2084151.729	365400.0654	DDV
2	4440	2084111.395	365290.6435	DDV	2	6950	2084073.798	365337.4025	DDV
2	4441	2084033.464	365227.9805	DDV	2	6951	2083995.866	365274.7395	DDV
2	4442	2083955.532	365165.3175	DDV	2	6952	2083917.934	365212.0766	DDV
2	4443	2083877.6	365102.6546	DDV	2	6953	2083840.002	365149.4136	DDV
2	4444	2083799.668	365039.9916	DDV	2	6954	2083762.071	365086.7507	DDV
2	4445	2083721.737	364977.3287	DDV	2	6955	2083684.139	365024.0877	DDV
2	4446	2083643.805	364914.6657	DDV	2	6956	2083606.207	364961.4247	DDV
2	4447	2083565.873	364852.0028	DDV	2	6957	2083528.276	364898.7618	DDV
2	4448	2083487.942	364789.3398	DDV	2	6958	2083450.344	364836.0988	DDV
2	4449	2083410.01	364726.6768	DDV	2	6959	2083372.412	364773.4359	DDV
2	4450	2083332.078	364664.0139	DDV	2	6960	2083294.48	364710.7729	DDV
2	4451	2083254.146	364601.3509	DDV	2	6961	2083216.549	364648.11	DDV
2	4452	2083176.215	364538.688	DDV	2	6962	2083138.617	364585.447	DDV
2	4453	2083098.283	364476.025	DDV	2	6963	2083060.685	364522.7841	DDV
2	4454	2083020.351	364413.3621	DDV	2	6964	2082982.753	364460.1211	DDV
2	4455	2082942.42	364350.6991	DDV	2	6965	2082904.822	364397.4581	DDV
2	4456	2082864.488	364288.0361	DDV	2	6966	2082826.89	364334.7952	DDV
2	4457	2082786.556	364225.3732	DDV	2	6967	2082748.958	364272.1322	DDV
2	4458	2082708.624	364162.7102	DDV	2	6968	2082671.027	364209.4693	DDV
2	4459	2082630.693	364100.0473	DDV	2	6969	2082593.095	364146.8063	DDV
2	4460	2082552.761	364037.3843	DDV	2	6970	2082515.163	364084.1434	DDV
2	4461	2082474.829	363974.7214	DDV	2	6971	2082437.231	364021.4804	DDV
2	4462	2082396.897	363912.0584	DDV	2	6972	2082359.3	363958.8174	DDV
2	4463	2082318.966	363849.3955	DDV	2	6973	2082281.368	363896.1545	DDV
2	4464	2082241.034	363786.7325	DDV	2	6974	2082203.436	363833.4915	DDV
2	4465	2082163.102	363724.0695	DDV	2	6975	2082125.504	363770.8286	DDV
2	4466	2082085.171	363661.4066	DDV	2	6976	2082047.573	363708.1656	DDV
2	4467	2082007.239	363598.7436	DDV	2	6977	2081969.641	363645.5027	DDV
2	4468	2081929.307	363536.0807	DDV	2	6978	2081891.709	363582.8397	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4469	2081851.375	363473.4177	DDV	2	6979	2081813.778	363520.1767	DDV
2	4470	2081773.444	363410.7548	DDV	2	6980	2081735.846	363457.5138	DDV
2	4471	2081695.512	363348.0918	DDV	2	6981	2081657.914	363394.8508	DDV
2	4472	2081617.58	363285.4288	DDV	2	6982	2081579.982	363332.1879	DDV
2	4473	2081539.648	363222.7659	DDV	2	6983	2081502.051	363269.5249	DDV
2	4474	2081461.717	363160.1029	DDV	2	6984	2081424.119	363206.862	DDV
2	4475	2081383.785	363097.44	DDV	2	6985	2081346.187	363144.199	DDV
2	4476	2081305.853	363034.777	DDV	2	6986	2081268.256	363081.536	DDV
2	4477	2081227.922	362972.1141	DDV	2	6987	2081190.324	363018.8731	DDV
2	4478	2081149.99	362909.4511	DDV	2	6988	2081112.392	362956.2101	DDV
2	4479	2081072.058	362846.7881	DDV	2	6989	2081034.46	362893.5472	DDV
2	4480	2080994.126	362784.1252	DDV	2	6990	2080956.529	362830.8842	DDV
2	4481	2080916.195	362721.4622	DDV	2	6991	2080878.597	362768.2213	DDV
2	4482	2080838.263	362658.7993	DDV	2	6992	2080800.665	362705.5583	DDV
2	4483	2080760.331	362596.1363	DDV	2	6993	2080722.733	362642.8954	DDV
2	4484	2080682.399	362533.4734	DDV	2	6994	2080644.802	362580.2324	DDV
2	4485	2080604.468	362470.8104	DDV	2	6995	2080566.87	362517.5694	DDV
2	4486	2080526.536	362408.1474	DDV	2	6996	2080488.938	362454.9065	DDV
2	4487	2080448.604	362345.4845	DDV	2	6997	2080411.007	362392.2435	DDV
2	4488	2080370.668	362282.8191	DDV	2	6998	2080333.078	362329.5847	DDV
2	4489	2080292.55	362220.2326	DDV	2	6999	2080255.112	362267.1201	DDV
2	4490	2080214.222	362157.905	DDV	2	7000	2080176.941	362204.917	DDV
2	4491	2080135.731	362095.8427	DDV	2	7001	2080098.548	362142.9325	DDV
2	4492	2080057.248	362033.8716	DDV	2	7002	2080020.065	362080.9614	DDV
2	4493	2079978.765	361971.9005	DDV	2	7003	2079941.582	362018.9903	DDV
2	4494	2079900.282	361909.9294	DDV	2	7004	2079863.099	361957.0193	DDV
2	4495	2079821.799	361847.9583	DDV	2	7005	2079784.616	361895.0482	DDV
2	4496	2079743.316	361785.9873	DDV	2	7006	2079706.133	361833.0771	DDV
2	4497	2079664.833	361724.0162	DDV	2	7007	2079627.65	361771.106	DDV
2	4498	2079586.35	361662.0451	DDV	2	7008	2079549.167	361709.1349	DDV
2	4499	2079507.867	361600.074	DDV	2	7009	2079470.684	361647.1638	DDV
2	4500	2079429.384	361538.1029	DDV	2	7010	2079392.201	361585.1927	DDV
2	4501	2079350.901	361476.1318	DDV	2	7011	2079313.718	361523.2216	DDV
2	4502	2079272.418	361414.1607	DDV	2	7012	2079235.235	361461.2505	DDV
2	4503	2079193.935	361352.1896	DDV	2	7013	2079156.752	361399.2794	DDV
2	4504	2079115.452	361290.2185	DDV	2	7014	2079078.269	361337.3083	DDV
2	4505	2079036.969	361228.2474	DDV	2	7015	2078999.786	361275.3372	DDV
2	4506	2078958.486	361166.2763	DDV	2	7016	2078921.303	361213.3661	DDV
2	4507	2078880.003	361104.3052	DDV	2	7017	2078842.82	361151.395	DDV
2	4508	2078801.52	361042.3341	DDV	2	7018	2078764.337	361089.4239	DDV
2	4509	2078723.037	360980.363	DDV	2	7019	2078685.854	361027.4528	DDV
2	4510	2078644.554	360918.3919	DDV	2	7020	2078607.371	360965.4817	DDV
2	4511	2078566.071	360856.4208	DDV	2	7021	2078528.888	360903.5106	DDV
2	4512	2078487.588	360794.4497	DDV	2	7022	2078450.405	360841.5395	DDV
2	4513	2078409.105	360732.4786	DDV	2	7023	2078371.922	360779.5684	DDV
2	4514	2078330.622	360670.5075	DDV	2	7024	2078293.439	360717.5973	DDV
2	4515	2078252.139	360608.5364	DDV	2	7025	2078214.956	360655.6262	DDV
2	4516	2078173.656	360546.5653	DDV	2	7026	2078136.473	360593.6551	DDV
2	4517	2078095.173	360484.5942	DDV	2	7027	2078057.99	360531.684	DDV
2	4518	2078016.69	360422.6231	DDV	2	7028	2077979.507	360469.7129	DDV
2	4519	2077938.207	360360.652	DDV	2	7029	2077901.024	360407.7419	DDV
2	4520	2077859.724	360298.6809	DDV	2	7030	2077822.541	360345.7708	DDV
2	4521	2077781.241	360236.7099	DDV	2	7031	2077744.058	360283.7997	DDV
2	4522	2077702.758	360174.7388	DDV	2	7032	2077665.575	360221.8286	DDV
2	4523	2077624.275	360112.7677	DDV	2	7033	2077587.092	360159.8575	DDV
2	4524	2077545.792	360050.7966	DDV	2	7034	2077508.609	360097.8864	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4525	2077467.309	359988.8255	DDV	2	7035	2077430.126	360035.9153	DDV
2	4526	2077388.826	359926.8544	DDV	2	7036	2077351.643	359973.9442	DDV
2	4527	2077310.343	359864.8833	DDV	2	7037	2077273.16	359911.9731	DDV
2	4528	2077231.86	359802.9122	DDV	2	7038	2077194.677	359850.002	DDV
2	4529	2077153.377	359740.9411	DDV	2	7039	2077116.194	359788.0309	DDV
2	4530	2077074.893	359678.97	DDV	2	7040	2077037.711	359726.0598	DDV
2	4531	2076996.41	359616.9989	DDV	2	7041	2076959.228	359664.0887	DDV
2	4532	2076917.927	359555.0278	DDV	2	7042	2076880.745	359602.1176	DDV
2	4533	2076839.444	359493.0567	DDV	2	7043	2076802.262	359540.1465	DDV
2	4534	2076760.961	359431.0856	DDV	2	7044	2076723.779	359478.1754	DDV
2	4535	2076682.478	359369.1145	DDV	2	7045	2076645.296	359416.2043	DDV
2	4536	2076603.995	359307.1434	DDV	2	7046	2076566.813	359354.2332	DDV
2	4537	2076525.512	359245.1723	DDV	2	7047	2076488.33	359292.2621	DDV
2	4538	2076447.029	359183.2012	DDV	2	7048	2076409.847	359230.291	DDV
2	4539	2076368.546	359121.2301	DDV	2	7049	2076331.364	359168.3199	DDV
2	4540	2076290.063	359059.259	DDV	2	7050	2076252.881	359106.3488	DDV
2	4541	2076211.58	358997.2879	DDV	2	7051	2076174.398	359044.3777	DDV
2	4542	2076133.097	358935.3168	DDV	2	7052	2076095.915	358982.4066	DDV
2	4543	2076054.614	358873.3457	DDV	2	7053	2076017.432	358920.4355	DDV
2	4544	2075976.131	358811.3746	DDV	2	7054	2075938.949	358858.4645	DDV
2	4545	2075897.648	358749.4035	DDV	2	7055	2075860.466	358796.4934	DDV
2	4546	2075819.165	358687.4325	DDV	2	7056	2075781.983	358734.5223	DDV
2	4547	2075740.682	358625.4614	DDV	2	7057	2075703.5	358672.5512	DDV
2	4548	2075662.199	358563.4903	DDV	2	7058	2075625.017	358610.5801	DDV
2	4549	2075583.716	358501.5192	DDV	2	7059	2075546.534	358548.609	DDV
2	4550	2075505.508	358439.565	DDV	2	7060	2075467.972	358486.3733	DDV
2	4551	2075429.641	358376.4131	DDV	2	7061	2075390.141	358421.5766	DDV
2	4552	2075357.548	358309.6302	DDV	2	7062	2075315.533	358352.464	DDV
2	4553	2075289.386	358238.8388	DDV	2	7063	2075244.993	358279.2032	DDV
2	4554	2075225.378	358164.2702	DDV	2	7064	2075178.753	358202.0334	DDV
2	4555	2075165.734	358086.1677	DDV	2	7065	2075117.028	358121.2063	DDV
2	4556	2075110.648	358004.7863	DDV	2	7066	2075060.02	358036.986	DDV
2	4557	2075059.632	357920.22	DDV	2	7067	2075007.726	357950.317	DDV
2	4558	2075010.014	357833.6196	DDV	2	7068	2074957.917	357863.3837	DDV
2	4559	2074960.407	357746.7913	DDV	2	7069	2074908.31	357776.5554	DDV
2	4560	2074910.8	357659.9629	DDV	2	7070	2074858.703	357689.727	DDV
2	4561	2074861.193	357573.1345	DDV	2	7071	2074809.096	357602.8986	DDV
2	4562	2074811.586	357486.3062	DDV	2	7072	2074759.489	357516.0703	DDV
2	4563	2074761.98	357399.4778	DDV	2	7073	2074709.882	357429.2419	DDV
2	4564	2074712.373	357312.6495	DDV	2	7074	2074660.276	357342.4135	DDV
2	4565	2074662.766	357225.8211	DDV	2	7075	2074610.669	357255.5852	DDV
2	4566	2074613.159	357138.9927	DDV	2	7076	2074561.062	357168.7568	DDV
2	4567	2074563.552	357052.1644	DDV	2	7077	2074511.455	357081.9284	DDV
2	4568	2074513.945	356965.336	DDV	2	7078	2074461.848	356995.1001	DDV
2	4569	2074463.629	356878.3353	DDV	2	7079	2074412.04	356908.9712	DDV
2	4570	2074409.734	356792.2985	DDV	2	7080	2074359.779	356825.5325	DDV
2	4571	2074351.006	356709.2682	DDV	2	7081	2074303.031	356745.301	DDV
2	4572	2074287.632	356629.7275	DDV	2	7082	2074241.793	356668.4414	DDV
2	4573	2074219.819	356553.936	DDV	2	7083	2074176.266	356595.2047	DDV
2	4574	2074147.788	356482.1412	DDV	2	7084	2074106.663	356525.8299	DDV
2	4575	2074071.774	356414.5773	DDV	2	7085	2074033.211	356460.5435	DDV
2	4576	2073992.53	356351.424	DDV	2	7086	2073956.058	356399.0661	DDV
2	4577	2073912.486	356291.0291	DDV	2	7087	2073876.448	356339.0006	DDV
2	4578	2073832.534	356230.9658	DDV	2	7088	2073796.496	356278.9373	DDV
2	4579	2073752.581	356170.9025	DDV	2	7089	2073716.543	356218.8739	DDV
2	4580	2073672.629	356110.8391	DDV	2	7090	2073636.591	356158.8106	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4581	2073592.676	356050.7758	DDV	2	7091	2073556.638	356098.7473	DDV
2	4582	2073512.724	355990.7125	DDV	2	7092	2073476.686	356038.6839	DDV
2	4583	2073432.772	355930.6491	DDV	2	7093	2073396.734	355978.6206	DDV
2	4584	2073352.819	355870.5858	DDV	2	7094	2073316.781	355918.5573	DDV
2	4585	2073272.867	355810.5224	DDV	2	7095	2073236.829	355858.4939	DDV
2	4586	2073192.914	355750.4591	DDV	2	7096	2073156.876	355798.4306	DDV
2	4587	2073112.962	355690.3958	DDV	2	7097	2073076.924	355738.3672	DDV
2	4588	2073033.009	355630.3324	DDV	2	7098	2072996.971	355678.3039	DDV
2	4589	2072953.057	355570.2691	DDV	2	7099	2072917.019	355618.2406	DDV
2	4590	2072873.104	355510.2058	DDV	2	7100	2072837.066	355558.1772	DDV
2	4591	2072793.152	355450.1424	DDV	2	7101	2072757.114	355498.1139	DDV
2	4592	2072713.199	355390.0791	DDV	2	7102	2072677.161	355438.0506	DDV
2	4593	2072633.247	355330.0157	DDV	2	7103	2072597.209	355377.9872	DDV
2	4594	2072553.295	355269.9524	DDV	2	7104	2072517.257	355317.9239	DDV
2	4595	2072473.342	355209.8891	DDV	2	7105	2072437.304	355257.8606	DDV
2	4596	2072393.39	355149.8257	DDV	2	7106	2072357.352	355197.7972	DDV
2	4597	2072313.437	355089.7624	DDV	2	7107	2072277.399	355137.7339	DDV
2	4598	2072233.485	355029.6991	DDV	2	7108	2072197.447	355077.6705	DDV
2	4599	2072153.532	354969.6357	DDV	2	7109	2072117.494	355017.6072	DDV
2	4600	2072073.58	354909.5724	DDV	2	7110	2072037.542	354957.5439	DDV
2	4601	2071993.627	354849.5091	DDV	2	7111	2071957.589	354897.4805	DDV
2	4602	2071913.675	354789.4457	DDV	2	7112	2071877.637	354837.4172	DDV
2	4603	2071833.722	354729.3824	DDV	2	7113	2071797.684	354777.3539	DDV
2	4604	2071753.77	354669.319	DDV	2	7114	2071717.732	354717.2905	DDV
2	4605	2071673.817	354609.2557	DDV	2	7115	2071637.779	354657.2272	DDV
2	4606	2071593.865	354549.1924	DDV	2	7116	2071557.827	354597.1638	DDV
2	4607	2071513.913	354489.129	DDV	2	7117	2071477.875	354537.1005	DDV
2	4608	2071433.96	354429.0657	DDV	2	7118	2071397.922	354477.0372	DDV
2	4609	2071354.008	354369.0024	DDV	2	7119	2071317.97	354416.9738	DDV
2	4610	2071274.055	354308.939	DDV	2	7120	2071238.017	354356.9105	DDV
2	4611	2071194.103	354248.8757	DDV	2	7121	2071158.065	354296.8472	DDV
2	4612	2071114.15	354188.8124	DDV	2	7122	2071078.112	354236.7838	DDV
2	4613	2071034.198	354128.749	DDV	2	7123	2070998.16	354176.7205	DDV
2	4614	2070954.245	354068.6857	DDV	2	7124	2070918.207	354116.6572	DDV
2	4615	2070874.293	354008.6223	DDV	2	7125	2070838.255	354056.5938	DDV
2	4616	2070794.34	353948.559	DDV	2	7126	2070758.302	353996.5305	DDV
2	4617	2070714.388	353888.4957	DDV	2	7127	2070678.35	353936.4671	DDV
2	4618	2070634.436	353828.4323	DDV	2	7128	2070598.398	353876.4038	DDV
2	4619	2070554.483	353768.369	DDV	2	7129	2070518.445	353816.3405	DDV
2	4620	2070474.531	353708.3057	DDV	2	7130	2070438.493	353756.2771	DDV
2	4621	2070394.578	353648.2423	DDV	2	7131	2070358.54	353696.2138	DDV
2	4622	2070314.626	353588.179	DDV	2	7132	2070278.588	353636.1505	DDV
2	4623	2070234.673	353528.1157	DDV	2	7133	2070198.635	353576.0871	DDV
2	4624	2070154.721	353468.0523	DDV	2	7134	2070118.683	353516.0238	DDV
2	4625	2070074.768	353407.989	DDV	2	7135	2070038.73	353455.9605	DDV
2	4626	2069994.816	353347.9256	DDV	2	7136	2069958.778	353395.8971	DDV
2	4627	2069914.863	353287.8623	DDV	2	7137	2069878.825	353335.8338	DDV
2	4628	2069835.052	353227.8223	DDV	2	7138	2069798.812	353275.7705	DDV
2	4629	2069755.100	353167.7830	DDV	2	7139	2069718.800	353215.7072	DDV
2	4630	2069675.148	353107.7437	DDV	2	7140	2069638.787	353155.6439	DDV
2	4631	2069595.196	353047.7044	DDV	2	7141	2069558.775	353095.5806	DDV
2	4632	2069515.244	352987.6651	DDV	2	7142	2069478.762	353035.5173	DDV
2	4633	2069435.292	352927.6258	DDV	2	7143	2069398.750	352975.4540	DDV
2	4634	2069355.340	352867.5865	DDV	2	7144	2069318.737	352915.3907	DDV
2	4635	2069275.388	352807.5472	DDV	2	7145	2069238.725	352855.3274	DDV
2	4636	2069195.436	352747.5079	DDV	2	7146	2069158.712	352795.2641	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4637	2069211.649	352589.2114	DDV	2	7147	2069166.94	352629.2256	DDV
2	4638	2069144.959	352514.697	DDV	2	7148	2069100.25	352554.7112	DDV
2	4639	2069078.268	352440.1826	DDV	2	7149	2069033.56	352480.1968	DDV
2	4640	2069011.578	352365.6682	DDV	2	7150	2068966.869	352405.6824	DDV
2	4641	2068944.887	352291.1538	DDV	2	7151	2068900.179	352331.168	DDV
2	4642	2068878.129	352216.6051	DDV	2	7152	2068833.515	352256.7252	DDV
2	4643	2068809.636	352142.4185	DDV	2	7153	2068766.349	352183.9665	DDV
2	4644	2068737.181	352071.0689	DDV	2	7154	2068696.319	352115.0044	DDV
2	4645	2068660.762	352003.9639	DDV	2	7155	2068622.476	352050.1614	DDV
2	4646	2068580.635	351941.3329	DDV	2	7156	2068545.05	351989.6415	DDV
2	4647	2068497.062	351883.3802	DDV	2	7157	2068464.294	351933.6423	DDV
2	4648	2068410.405	351830.3062	DDV	2	7158	2068380.417	351882.2743	DDV
2	4649	2068322.442	351781.2802	DDV	2	7159	2068293.684	351833.9394	DDV
2	4650	2068234.657	351733.369	DDV	2	7160	2068205.913	351786.0358	DDV
2	4651	2068146.879	351685.4625	DDV	2	7161	2068118.135	351738.1293	DDV
2	4652	2068059.101	351637.556	DDV	2	7162	2068030.357	351690.2228	DDV
2	4653	2067971.323	351589.6495	DDV	2	7163	2067942.579	351642.3163	DDV
2	4654	2067883.545	351541.7431	DDV	2	7164	2067854.801	351594.4098	DDV
2	4655	2067795.767	351493.8366	DDV	2	7165	2067767.024	351546.5033	DDV
2	4656	2067707.989	351445.9301	DDV	2	7166	2067679.246	351498.5968	DDV
2	4657	2067620.212	351398.0236	DDV	2	7167	2067591.468	351450.6903	DDV
2	4658	2067532.434	351350.1171	DDV	2	7168	2067503.69	351402.7839	DDV
2	4659	2067444.656	351302.2106	DDV	2	7169	2067415.912	351354.8774	DDV
2	4660	2067356.878	351254.3041	DDV	2	7170	2067328.134	351306.9709	DDV
2	4661	2067269.1	351206.3976	DDV	2	7171	2067240.356	351259.0644	DDV
2	4662	2067181.322	351158.4911	DDV	2	7172	2067152.578	351211.1579	DDV
2	4663	2067093.109	351110.6782	DDV	2	7173	2067064.96	351163.6653	DDV
2	4664	2067002.587	351064.989	DDV	2	7174	2066976.956	351119.239	DDV
2	4665	2066909.429	351024.1892	DDV	2	7175	2066886.939	351079.8145	DDV
2	4666	2066814.185	350988.7696	DDV	2	7176	2066794.748	351045.534	DDV
2	4667	2066718.44	350957.5677	DDV	2	7177	2066700.339	351014.772	DDV
2	4668	2066623.085	350927.4194	DDV	2	7178	2066604.998	350984.6283	DDV
2	4669	2066527.737	350897.2743	DDV	2	7179	2066509.65	350954.4832	DDV
2	4670	2066432.389	350867.1292	DDV	2	7180	2066414.302	350924.3381	DDV
2	4671	2066337.041	350836.9841	DDV	2	7181	2066318.954	350894.193	DDV
2	4672	2066241.693	350806.8391	DDV	2	7182	2066223.606	350864.048	DDV
2	4673	2066146.344	350776.694	DDV	2	7183	2066128.257	350833.9029	DDV
2	4674	2066050.996	350746.5489	DDV	2	7184	2066032.909	350803.7578	DDV
2	4675	2065955.648	350716.4038	DDV	2	7185	2065937.561	350773.6127	DDV
2	4676	2065860.3	350686.2587	DDV	2	7186	2065842.213	350743.4676	DDV
2	4677	2065764.952	350656.1136	DDV	2	7187	2065746.865	350713.3225	DDV
2	4678	2065669.604	350625.9686	DDV	2	7188	2065651.516	350683.1775	DDV
2	4679	2065574.255	350595.8235	DDV	2	7189	2065556.168	350653.0324	DDV
2	4680	2065478.907	350565.6784	DDV	2	7190	2065460.82	350622.8873	DDV
2	4681	2065383.559	350535.5333	DDV	2	7191	2065365.472	350592.7422	DDV
2	4682	2065288.211	350505.3882	DDV	2	7192	2065270.124	350562.5971	DDV
2	4683	2065192.863	350475.2432	DDV	2	7193	2065174.776	350532.4521	DDV
2	4684	2065097.514	350445.0981	DDV	2	7194	2065079.427	350502.307	DDV
2	4685	2065002.166	350414.953	DDV	2	7195	2064984.079	350472.1619	DDV
2	4686	2064906.818	350384.8079	DDV	2	7196	2064888.731	350442.0168	DDV
2	4687	2064811.47	350354.6628	DDV	2	7197	2064793.383	350411.8717	DDV
2	4688	2064716.122	350324.5178	DDV	2	7198	2064698.035	350381.7267	DDV
2	4689	2064620.774	350294.3727	DDV	2	7199	2064602.687	350351.5816	DDV
2	4690	2064525.425	350264.2276	DDV	2	7200	2064507.338	350321.4365	DDV
2	4691	2064430.077	350234.0825	DDV	2	7201	2064411.99	350291.2914	DDV
2	4692	2064334.729	350203.9374	DDV	2	7202	2064316.642	350261.1463	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4693	2064239.381	350173.7923	DDV	2	7203	2064221.294	350231.0012	DDV
2	4694	2064144.044	350143.649	DDV	2	7204	2064125.936	350200.8512	DDV
2	4695	2064049.679	350112.8413	DDV	2	7205	2064030.183	350169.5856	DDV
2	4696	2063957.543	350078.4434	DDV	2	7206	2063934.976	350134.0377	DDV
2	4697	2063867.576	350038.894	DDV	2	7207	2063841.878	350093.1118	DDV
2	4698	2063779.066	349994.6706	DDV	2	7208	2063751.483	350047.9545	DDV
2	4699	2063690.482	349948.4887	DDV	2	7209	2063662.72	350001.6795	DDV
2	4700	2063601.831	349902.2185	DDV	2	7210	2063574.069	349955.4093	DDV
2	4701	2063513.18	349855.9483	DDV	2	7211	2063485.418	349909.1391	DDV
2	4702	2063424.528	349809.6781	DDV	2	7212	2063396.766	349862.8689	DDV
2	4703	2063335.877	349763.4079	DDV	2	7213	2063308.115	349816.5987	DDV
2	4704	2063247.226	349717.1377	DDV	2	7214	2063219.463	349770.3285	DDV
2	4705	2063158.574	349670.8675	DDV	2	7215	2063130.812	349724.0583	DDV
2	4706	2063069.923	349624.5973	DDV	2	7216	2063042.161	349677.7881	DDV
2	4707	2062981.271	349578.327	DDV	2	7217	2062953.509	349631.5179	DDV
2	4708	2062892.62	349532.0568	DDV	2	7218	2062864.858	349585.2477	DDV
2	4709	2062803.969	349485.7866	DDV	2	7219	2062776.206	349538.9775	DDV
2	4710	2062715.317	349439.5164	DDV	2	7220	2062687.555	349492.7072	DDV
2	4711	2062626.666	349393.2462	DDV	2	7221	2062598.904	349446.437	DDV
2	4712	2062538.014	349346.976	DDV	2	7222	2062510.252	349400.1668	DDV
2	4713	2062449.363	349300.7058	DDV	2	7223	2062421.601	349353.8966	DDV
2	4714	2062360.712	349254.4356	DDV	2	7224	2062332.95	349307.6264	DDV
2	4715	2062272.06	349208.1654	DDV	2	7225	2062244.298	349261.3562	DDV
2	4716	2062183.409	349161.8952	DDV	2	7226	2062155.647	349215.086	DDV
2	4717	2062094.758	349115.6249	DDV	2	7227	2062066.995	349168.8158	DDV
2	4718	2062006.106	349069.3547	DDV	2	7228	2061978.344	349122.5456	DDV
2	4719	2061917.455	349023.0845	DDV	2	7229	2061889.693	349076.2754	DDV
2	4720	2061828.803	348976.8143	DDV	2	7230	2061801.041	349030.0052	DDV
2	4721	2061740.152	348930.5441	DDV	2	7231	2061712.39	348983.7349	DDV
2	4722	2061651.501	348884.2739	DDV	2	7232	2061623.738	348937.4647	DDV
2	4723	2061562.849	348838.0037	DDV	2	7233	2061535.087	348891.1945	DDV
2	4724	2061474.198	348791.7335	DDV	2	7234	2061446.436	348844.9243	DDV
2	4725	2061385.546	348745.4633	DDV	2	7235	2061357.784	348798.6541	DDV
2	4726	2061296.895	348699.1931	DDV	2	7236	2061269.133	348752.3839	DDV
2	4727	2061208.244	348652.9229	DDV	2	7237	2061180.482	348706.1137	DDV
2	4728	2061119.592	348606.6526	DDV	2	7238	2061091.83	348659.8435	DDV
2	4729	2061030.941	348560.3824	DDV	2	7239	2061003.179	348613.5733	DDV
2	4730	2060942.29	348514.1122	DDV	2	7240	2060914.527	348567.3031	DDV
2	4731	2060853.638	348467.842	DDV	2	7241	2060825.876	348521.0328	DDV
2	4732	2060764.987	348421.5718	DDV	2	7242	2060737.225	348474.7626	DDV
2	4733	2060676.335	348375.3016	DDV	2	7243	2060648.573	348428.4924	DDV
2	4734	2060587.684	348329.0314	DDV	2	7244	2060559.922	348382.2222	DDV
2	4735	2060499.033	348282.7612	DDV	2	7245	2060471.271	348335.952	DDV
2	4736	2060410.381	348236.491	DDV	2	7246	2060382.619	348289.6818	DDV
2	4737	2060321.73	348190.2208	DDV	2	7247	2060293.968	348243.4116	DDV
2	4738	2060233.078	348143.9506	DDV	2	7248	2060205.316	348197.1414	DDV
2	4739	2060144.427	348097.6803	DDV	2	7249	2060116.665	348150.8712	DDV
2	4740	2060055.776	348051.4101	DDV	2	7250	2060028.014	348104.601	DDV
2	4741	2059967.124	348005.1399	DDV	2	7251	2059939.362	348058.3308	DDV
2	4742	2059878.473	347958.8697	DDV	2	7252	2059850.711	348012.0605	DDV
2	4743	2059789.822	347912.5995	DDV	2	7253	2059762.059	347965.7903	DDV
2	4744	2059701.17	347866.3293	DDV	2	7254	2059673.408	347919.5201	DDV
2	4745	2059612.519	347820.0591	DDV	2	7255	2059584.757	347873.2499	DDV
2	4746	2059523.867	347773.7889	DDV	2	7256	2059496.105	347826.9797	DDV
2	4747	2059435.216	347727.5187	DDV	2	7257	2059407.454	347780.7095	DDV
2	4748	2059346.565	347681.2485	DDV	2	7258	2059318.803	347734.4393	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4749	2059257.913	347634.9782	DDV	2	7259	2059230.151	347688.1691	DDV
2	4750	2059169.262	347588.708	DDV	2	7260	2059141.5	347641.8989	DDV
2	4751	2059080.611	347542.4378	DDV	2	7261	2059052.848	347595.6287	DDV
2	4752	2058991.959	347496.1676	DDV	2	7262	2058964.197	347549.3584	DDV
2	4753	2058903.308	347449.8974	DDV	2	7263	2058875.546	347503.0882	DDV
2	4754	2058814.656	347403.6272	DDV	2	7264	2058786.894	347456.818	DDV
2	4755	2058726.005	347357.357	DDV	2	7265	2058698.243	347410.5478	DDV
2	4756	2058637.354	347311.0868	DDV	2	7266	2058609.591	347364.2776	DDV
2	4757	2058548.702	347264.8166	DDV	2	7267	2058520.94	347318.0074	DDV
2	4758	2058460.051	347218.5464	DDV	2	7268	2058432.289	347271.7372	DDV
2	4759	2058371.399	347172.2762	DDV	2	7269	2058343.637	347225.467	DDV
2	4760	2058282.748	347126.0059	DDV	2	7270	2058254.986	347179.1968	DDV
2	4761	2058194.097	347079.7357	DDV	2	7271	2058166.335	347132.9266	DDV
2	4762	2058105.445	347033.4655	DDV	2	7272	2058077.683	347086.6564	DDV
2	4763	2058016.794	346987.1953	DDV	2	7273	2057989.032	347040.3861	DDV
2	4764	2057928.143	346940.9251	DDV	2	7274	2057900.38	346994.1159	DDV
2	4765	2057839.491	346894.6549	DDV	2	7275	2057811.729	346947.8457	DDV
2	4766	2057750.84	346848.3847	DDV	2	7276	2057723.078	346901.5755	DDV
2	4767	2057662.188	346802.1145	DDV	2	7277	2057634.426	346855.3053	DDV
2	4768	2057573.537	346755.8443	DDV	2	7278	2057545.775	346809.0351	DDV
2	4769	2057484.886	346709.5741	DDV	2	7279	2057457.123	346762.7649	DDV
2	4770	2057396.234	346663.3038	DDV	2	7280	2057368.472	346716.4947	DDV
2	4771	2057307.583	346617.0336	DDV	2	7281	2057279.821	346670.2245	DDV
2	4772	2057218.931	346570.7634	DDV	2	7282	2057191.169	346623.9543	DDV
2	4773	2057130.28	346524.4932	DDV	2	7283	2057102.518	346577.684	DDV
2	4774	2057041.629	346478.223	DDV	2	7284	2057013.867	346531.4138	DDV
2	4775	2056952.977	346431.9528	DDV	2	7285	2056925.215	346485.1436	DDV
2	4776	2056864.326	346385.6826	DDV	2	7286	2056836.564	346438.8734	DDV
2	4777	2056775.675	346339.4124	DDV	2	7287	2056747.912	346392.6032	DDV
2	4778	2056687.023	346293.1422	DDV	2	7288	2056659.261	346346.333	DDV
2	4779	2056598.372	346246.872	DDV	2	7289	2056570.61	346300.0628	DDV
2	4780	2056509.72	346200.6018	DDV	2	7290	2056481.958	346253.7926	DDV
2	4781	2056421.069	346154.3315	DDV	2	7291	2056393.307	346207.5224	DDV
2	4782	2056332.418	346108.0613	DDV	2	7292	2056304.656	346161.2522	DDV
2	4783	2056243.766	346061.7911	DDV	2	7293	2056216.004	346114.982	DDV
2	4784	2056155.115	346015.5209	DDV	2	7294	2056127.353	346068.7117	DDV
2	4785	2056066.463	345969.2507	DDV	2	7295	2056038.701	346022.4415	DDV
2	4786	2055977.812	345922.9805	DDV	2	7296	2055950.05	345976.1713	DDV
2	4787	2055889.161	345876.7103	DDV	2	7297	2055861.399	345929.9011	DDV
2	4788	2055800.509	345830.4401	DDV	2	7298	2055772.747	345883.6309	DDV
2	4789	2055711.858	345784.1699	DDV	2	7299	2055684.096	345837.3607	DDV
2	4790	2055623.207	345737.8997	DDV	2	7300	2055595.444	345791.0905	DDV
2	4791	2055534.555	345691.6294	DDV	2	7301	2055506.793	345744.8203	DDV
2	4792	2055445.904	345645.3592	DDV	2	7302	2055418.142	345698.5501	DDV
2	4793	2055357.252	345599.089	DDV	2	7303	2055329.49	345652.2799	DDV
2	4794	2055268.601	345552.8188	DDV	2	7304	2055240.839	345606.0097	DDV
2	4795	2055179.95	345506.5486	DDV	2	7305	2055152.188	345559.7394	DDV
2	4796	2055091.298	345460.2784	DDV	2	7306	2055063.536	345513.4692	DDV
2	4797	2055002.647	345414.0082	DDV	2	7307	2054974.885	345467.199	DDV
2	4798	2054913.996	345367.738	DDV	2	7308	2054886.233	345420.9288	DDV
2	4799	2054825.344	345321.4678	DDV	2	7309	2054797.582	345374.6586	DDV
2	4800	2054736.693	345275.1976	DDV	2	7310	2054708.931	345328.3884	DDV
2	4801	2054648.041	345228.9274	DDV	2	7311	2054620.279	345282.1182	DDV
2	4802	2054559.39	345182.6571	DDV	2	7312	2054531.628	345235.848	DDV
2	4803	2054470.739	345136.3869	DDV	2	7313	2054442.976	345189.5778	DDV
2	4804	2054382.087	345090.1167	DDV	2	7314	2054354.325	345143.3076	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4805	2054293.436	345043.8465	DDV	2	7315	2054265.674	345097.0373	DDV
2	4806	2054204.784	344997.5763	DDV	2	7316	2054177.022	345050.7671	DDV
2	4807	2054116.133	344951.3061	DDV	2	7317	2054088.371	345004.4969	DDV
2	4808	2054027.482	344905.0359	DDV	2	7318	2053999.72	344958.2267	DDV
2	4809	2053938.83	344858.7657	DDV	2	7319	2053911.068	344911.9565	DDV
2	4810	2053850.179	344812.4955	DDV	2	7320	2053822.417	344865.6863	DDV
2	4811	2053761.528	344766.2253	DDV	2	7321	2053733.765	344819.4161	DDV
2	4812	2053672.876	344719.9551	DDV	2	7322	2053645.114	344773.1459	DDV
2	4813	2053584.225	344673.6848	DDV	2	7323	2053556.463	344726.8757	DDV
2	4814	2053495.573	344627.4146	DDV	2	7324	2053467.811	344680.6055	DDV
2	4815	2053406.922	344581.1444	DDV	2	7325	2053379.16	344634.3353	DDV
2	4816	2053318.271	344534.8742	DDV	2	7326	2053290.508	344588.065	DDV
2	4817	2053229.619	344488.604	DDV	2	7327	2053201.857	344541.7948	DDV
2	4818	2053140.968	344442.3338	DDV	2	7328	2053113.206	344495.5246	DDV
2	4819	2053052.316	344396.0635	DDV	2	7329	2053024.555	344449.2545	DDV
2	4820	2052962.83	344350.1207	DDV	2	7330	2052936.124	344403.8495	DDV
2	4821	2052870.78	344307.1892	DDV	2	7331	2052846.943	344362.2508	DDV
2	4822	2052776.334	344269.4673	DDV	2	7332	2052755.68	344325.8004	DDV
2	4823	2052679.888	344237.2009	DDV	2	7333	2052662.485	344294.6216	DDV
2	4824	2052581.756	344210.4954	DDV	2	7334	2052567.661	344268.8163	DDV
2	4825	2052482.26	344189.4379	DDV	2	7335	2052471.519	344248.4686	DDV
2	4826	2052381.723	344174.0973	DDV	2	7336	2052374.371	344233.6451	DDV
2	4827	2052280.474	344164.5235	DDV	2	7337	2052276.535	344224.394	DDV
2	4828	2052178.844	344160.7478	DDV	2	7338	2052178.33	344220.7456	DDV
2	4829	2052077.164	344162.7826	DDV	2	7339	2052080.078	344222.7118	DDV
2	4830	2051975.766	344170.6212	DDV	2	7340	2051982.098	344230.2862	DDV
2	4831	2051874.981	344184.238	DDV	2	7341	2051884.71	344243.444	DDV
2	4832	2051775.404	344203.2463	DDV	2	7342	2051787.854	344261.9403	DDV
2	4833	2051677.441	344224.8327	DDV	2	7343	2051690.504	344283.3934	DDV
2	4834	2051579.84	344246.6044	DDV	2	7344	2051592.903	344305.1651	DDV
2	4835	2051482.239	344268.3761	DDV	2	7345	2051495.302	344326.9369	DDV
2	4836	2051384.637	344290.1479	DDV	2	7346	2051397.7	344348.7086	DDV
2	4837	2051287.036	344311.9196	DDV	2	7347	2051300.099	344370.4803	DDV
2	4838	2051189.435	344333.6913	DDV	2	7348	2051202.498	344392.252	DDV
2	4839	2051091.834	344355.463	DDV	2	7349	2051104.897	344414.0237	DDV
2	4840	2050994.233	344377.2347	DDV	2	7350	2051007.296	344435.7954	DDV
2	4841	2050896.274	344399.5876	DDV	2	7351	2050910.268	344457.9328	DDV
2	4842	2050798.146	344425.5606	DDV	2	7352	2050815.074	344483.1231	DDV
2	4843	2050701.437	344447.0294	DDV	2	7353	2050721.624	344513.5311	DDV
2	4844	2050606.682	344493.97	DDV	2	7354	2050630.064	344549.2266	DDV
2	4845	2050514.192	344536.262	DDV	2	7355	2050540.692	344590.093	DDV
2	4846	2050424.269	344583.7672	DDV	2	7356	2050453.8	344635.9969	DDV
2	4847	2050337.205	344636.3305	DDV	2	7357	2050369.671	344686.7884	DDV
2	4848	2050253.286	344693.7804	DDV	2	7358	2050288.58	344742.3018	DDV
2	4849	2050172.784	344755.9293	DDV	2	7359	2050210.792	344802.3558	DDV
2	4850	2050095.964	344822.5744	DDV	2	7360	2050136.561	344866.7544	DDV
2	4851	2050023.075	344893.4981	DDV	2	7361	2050066.129	344935.2874	DDV
2	4852	2049954.355	344968.4688	DDV	2	7362	2049999.725	345007.731	DDV
2	4853	2049890.029	345047.2418	DDV	2	7363	2049937.568	345083.8487	DDV
2	4854	2049830.308	345129.56	DDV	2	7364	2049879.859	345163.3922	DDV
2	4855	2049775.385	345215.1547	DDV	2	7365	2049826.788	345246.1017	DDV
2	4856	2049725.434	345303.5701	DDV	2	7366	2049778.378	345331.8004	DDV
2	4857	2049679.225	345392.8743	DDV	2	7367	2049732.68	345420.1247	DDV
2	4858	2049633.808	345481.9657	DDV	2	7368	2049687.263	345509.216	DDV
2	4859	2049588.382	345571.117	DDV	2	7369	2049641.889	345598.2657	DDV
2	4860	2049543.834	345661.6817	DDV	2	7370	2049598.158	345687.1543	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4861	2049503.257	345754.9159	DDV	2	7371	2049558.934	345777.2803	DDV
2	4862	2049468.061	345850.3318	DDV	2	7372	2049524.924	345869.4799	DDV
2	4863	2049438.372	345947.6021	DDV	2	7373	2049496.235	345963.4715	DDV
2	4864	2049414.286	346046.4093	DDV	2	7374	2049472.961	346058.948	DDV
2	4865	2049395.882	346146.4308	DDV	2	7375	2049455.178	346155.598	DDV
2	4866	2049383.221	346247.34	DDV	2	7376	2049442.944	346253.1058	DDV
2	4867	2049376.315	346348.7268	DDV	2	7377	2049436.262	346351.2311	DDV
2	4868	2049373.631	346449.4054	DDV	2	7378	2049433.621	346450.4767	DDV
2	4869	2049371.874	346549.3992	DDV	2	7379	2049431.865	346550.4521	DDV
2	4870	2049370.12	346649.3838	DDV	2	7380	2049430.11	346650.4367	DDV
2	4871	2049368.365	346749.3684	DDV	2	7381	2049428.356	346750.4213	DDV
2	4872	2049366.61	346849.353	DDV	2	7382	2049426.601	346850.4059	DDV
2	4873	2049364.843	346949.2975	DDV	2	7383	2049424.833	346950.4302	DDV
2	4874	2049362.121	347048.709	DDV	2	7384	2049422.08	347050.9406	DDV
2	4875	2049357.432	347147.9967	DDV	2	7385	2049417.333	347151.4268	DDV
2	4876	2049350.757	347247.1707	DDV	2	7386	2049410.578	347251.7981	DDV
2	4877	2049342.1	347346.1914	DDV	2	7387	2049401.817	347352.0142	DDV
2	4878	2049331.494	347445.1079	DDV	2	7388	2049391.102	347451.9552	DDV
2	4879	2049320.029	347544.4307	DDV	2	7389	2049379.633	347551.3131	DDV
2	4880	2049308.558	347643.7706	DDV	2	7390	2049368.162	347650.653	DDV
2	4881	2049297.088	347743.1105	DDV	2	7391	2049356.692	347749.993	DDV
2	4882	2049285.617	347842.4505	DDV	2	7392	2049345.221	347849.3329	DDV
2	4883	2049274.146	347941.7904	DDV	2	7393	2049333.75	347948.6728	DDV
2	4884	2049262.676	348041.1304	DDV	2	7394	2049322.28	348048.0128	DDV
2	4885	2049251.205	348140.4703	DDV	2	7395	2049310.809	348147.3527	DDV
2	4886	2049239.734	348239.8102	DDV	2	7396	2049299.338	348246.6926	DDV
2	4887	2049228.264	348339.1502	DDV	2	7397	2049287.868	348346.0326	DDV
2	4888	2049216.793	348438.4901	DDV	2	7398	2049276.397	348445.3725	DDV
2	4889	2049205.322	348537.8301	DDV	2	7399	2049264.926	348544.7125	DDV
2	4890	2049193.852	348637.17	DDV	2	7400	2049253.456	348644.0524	DDV
2	4891	2049182.381	348736.5099	DDV	2	7401	2049241.985	348743.3923	DDV
2	4892	2049170.91	348835.8499	DDV	2	7402	2049230.514	348842.7323	DDV
2	4893	2049159.44	348935.1898	DDV	2	7403	2049219.044	348942.0722	DDV
2	4894	2049147.969	349034.5298	DDV	2	7404	2049207.573	349041.4122	DDV
2	4895	2049136.498	349133.8697	DDV	2	7405	2049196.102	349140.7521	DDV
2	4896	2049125.028	349233.2096	DDV	2	7406	2049184.632	349240.092	DDV
2	4897	2049113.557	349332.5496	DDV	2	7407	2049173.161	349339.432	DDV
2	4898	2049102.086	349431.8895	DDV	2	7408	2049161.69	349438.7719	DDV
2	4899	2049090.616	349531.2295	DDV	2	7409	2049150.22	349538.1119	DDV
2	4900	2049079.145	349630.5694	DDV	2	7410	2049138.749	349637.4518	DDV
2	4901	2049067.674	349729.9093	DDV	2	7411	2049127.278	349736.7917	DDV
2	4902	2049056.204	349829.2493	DDV	2	7412	2049115.807	349836.1317	DDV
2	4903	2049044.733	349928.5892	DDV	2	7413	2049104.337	349935.4716	DDV
2	4904	2049033.262	350027.9292	DDV	2	7414	2049092.866	350034.8116	DDV
2	4905	2049021.791	350127.2691	DDV	2	7415	2049081.395	350134.1515	DDV
2	4906	2049010.321	350226.609	DDV	2	7416	2049069.925	350233.4914	DDV
2	4907	2048998.85	350325.949	DDV	2	7417	2049058.454	350332.8314	DDV
2	4908	2048987.379	350425.2889	DDV	2	7418	2049046.983	350432.1713	DDV
2	4909	2048975.909	350524.6289	DDV	2	7419	2049035.513	350531.5113	DDV
2	4910	2048964.438	350623.9688	DDV	2	7420	2049024.042	350630.8512	DDV
2	4911	2048952.967	350723.3087	DDV	2	7421	2049012.571	350730.1911	DDV
2	4912	2048941.497	350822.6487	DDV	2	7422	2049001.101	350829.5311	DDV
2	4913	2048930.025	350921.9887	DDV	2	7423	2048989.624	350928.8711	DDV
2	4914	2048917.623	351020.4121	DDV	2	7424	2048977.023	351028.2111	DDV
2	4915	2048901.153	351117.3545	DDV	2	7425	2048959.997	351129.078	DDV
2	4916	2048879.206	351213.1448	DDV	2	7426	2048937.284	351228.2098	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4917	2048851.824	351307.5254	DDV	2	7427	2048908.947	351325.8827	DDV
2	4918	2048819.097	351400.188	DDV	2	7428	2048875.078	351421.7778	DDV
2	4919	2048781.131	351490.8303	DDV	2	7429	2048835.788	351515.582	DDV
2	4920	2048738.05	351579.1563	DDV	2	7430	2048791.204	351606.9891	DDV
2	4921	2048689.995	351664.8777	DDV	2	7431	2048741.472	351695.7009	DDV
2	4922	2048637.119	351747.9445	DDV	2	7432	2048686.968	351781.3363	DDV
2	4923	2048580.815	351830.0032	DDV	2	7433	2048630.122	351864.1909	DDV
2	4924	2048523.836	351912.1819	DDV	2	7434	2048573.143	351946.3696	DDV
2	4925	2048466.856	351994.3606	DDV	2	7435	2048516.164	352028.5483	DDV
2	4926	2048409.877	352076.5393	DDV	2	7436	2048459.184	352110.727	DDV
2	4927	2048352.897	352158.718	DDV	2	7437	2048402.205	352192.9057	DDV
2	4928	2048295.918	352240.8967	DDV	2	7438	2048345.225	352275.0844	DDV
2	4929	2048238.938	352323.0754	DDV	2	7439	2048288.246	352357.2631	DDV
2	4930	2048181.959	352405.2541	DDV	2	7440	2048231.266	352439.4418	DDV
2	4931	2048124.979	352487.4328	DDV	2	7441	2048174.287	352521.6205	DDV
2	4932	2048068.042	352570.04	DDV	2	7442	2048117.721	352603.6851	DDV
2	4933	2048012.939	352655.1501	DDV	2	7443	2048064.134	352686.4407	DDV
2	4934	2047962.402	352743.4053	DDV	2	7444	2048015.301	352771.721	DDV
2	4935	2047916.988	352834.4027	DDV	2	7445	2047971.417	352859.6511	DDV
2	4936	2047876.845	352927.8453	DDV	2	7446	2047932.627	352949.9439	DDV
2	4937	2047841.963	353023.05	DDV	2	7447	2047898.717	353042.5158	DDV
2	4938	2047810.196	353118.2201	DDV	2	7448	2047867.163	353137.0562	DDV
2	4939	2047778.803	353213.1646	DDV	2	7449	2047835.77	353232.0006	DDV
2	4940	2047747.409	353308.109	DDV	2	7450	2047804.376	353326.9451	DDV
2	4941	2047716.016	353403.0535	DDV	2	7451	2047772.983	353421.8896	DDV
2	4942	2047684.623	353497.998	DDV	2	7452	2047741.589	353516.834	DDV
2	4943	2047653.229	353592.9424	DDV	2	7453	2047710.196	353611.7785	DDV
2	4944	2047621.836	353687.8869	DDV	2	7454	2047678.802	353706.723	DDV
2	4945	2047590.442	353782.8314	DDV	2	7455	2047647.409	353801.6674	DDV
2	4946	2047559.049	353877.7758	DDV	2	7456	2047616.016	353896.6119	DDV
2	4947	2047527.655	353972.7203	DDV	2	7457	2047584.622	353991.5564	DDV
2	4948	2047496.262	354067.6648	DDV	2	7458	2047553.229	354086.5008	DDV
2	4949	2047464.869	354162.6093	DDV	2	7459	2047521.835	354181.4453	DDV
2	4950	2047433.475	354257.5537	DDV	2	7460	2047490.442	354276.3898	DDV
2	4951	2047402.082	354352.4982	DDV	2	7461	2047459.048	354371.3342	DDV
2	4952	2047370.688	354447.4427	DDV	2	7462	2047427.655	354466.2787	DDV
2	4953	2047339.295	354542.3871	DDV	2	7463	2047396.261	354561.2232	DDV
2	4954	2047307.901	354637.3316	DDV	2	7464	2047364.868	354656.1677	DDV
2	4955	2047276.508	354732.2761	DDV	2	7465	2047333.475	354751.1121	DDV
2	4956	2047245.114	354827.2205	DDV	2	7466	2047302.081	354846.0566	DDV
2	4957	2047213.721	354922.165	DDV	2	7467	2047270.688	354941.0011	DDV
2	4958	2047182.328	355017.1095	DDV	2	7468	2047239.294	355035.9455	DDV
2	4959	2047150.934	355112.0539	DDV	2	7469	2047207.901	355130.89	DDV
2	4960	2047119.541	355206.9984	DDV	2	7470	2047176.507	355225.8345	DDV
2	4961	2047088.147	355301.9429	DDV	2	7471	2047145.114	355320.7789	DDV
2	4962	2047056.754	355396.8873	DDV	2	7472	2047113.721	355415.7234	DDV
2	4963	2047025.36	355491.8318	DDV	2	7473	2047082.327	355510.6679	DDV
2	4964	2046993.967	355586.7763	DDV	2	7474	2047050.934	355605.6123	DDV
2	4965	2046962.574	355681.7207	DDV	2	7475	2047019.54	355700.5568	DDV
2	4966	2046931.18	355776.6652	DDV	2	7476	2046988.147	355795.5013	DDV
2	4967	2046899.787	355871.6097	DDV	2	7477	2046956.753	355890.4457	DDV
2	4968	2046868.393	355966.5542	DDV	2	7478	2046925.36	355985.3902	DDV
2	4969	2046837	356061.4986	DDV	2	7479	2046893.966	356080.3347	DDV
2	4970	2046805.606	356156.4431	DDV	2	7480	2046862.573	356175.2792	DDV
2	4971	2046774.213	356251.3876	DDV	2	7481	2046831.18	356270.2236	DDV
2	4972	2046743.179	356347.5604	DDV	2	7482	2046800.776	356364.3701	DDV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
2	4973	2046721.753	356450.0444	DDV	2	7483	2046781.296	356457.4291	DDV
2	4974	2046717.552	356554.8388	DDV	2	7484	2046777.496	356552.2431	DDV
2	4975	2046730.796	356658.8778	DDV	2	7485	2046789.478	356646.3736	DDV
2	4976	2046761.115	356759.2782	DDV	2	7486	2046816.91	356737.2121	DDV
2	4977	2046807.67	356853.2576	DDV	2	7487	2046859.031	356822.241	DDV
2	4978	2046869.171	356938.2113	DDV	2	7488	2046914.675	356899.1039	DDV
2	4979	2046943.913	357011.7852	DDV	2	7489	2046982.299	356965.6707	DDV
2	4980	2047029.633	357071.8897	DDV	2	7490	2047060.166	357020.2398	DDV
2	4981	2047118	357120.8753	DDV	2	7491	2047146.722	357068.1966	DDV
2	4982	2047205.798	357168.7453	DDV	2	7492	2047234.52	357116.0666	DDV
2	4983	2047293.596	357216.6154	DDV	2	7493	2047322.318	357163.9367	DDV
2	4984	2047379.56	357264.7766	DDV	2	7494	2047410.8	357213.5513	DDV
2	4985	2047454.302	357320.7919	DDV	2	7495	2047495.693	357277.3554	DDV
2	4986	2047512.636	357392.2684	DDV	2	7496	2047563.487	357360.4227	DDV
2	4987	2047551.473	357475.955	DDV	2	7497	2047608.622	357457.6801	DDV
2	4988	2047568.399	357566.6485	DDV	2	7498	2047628.292	357563.0806	DDV
2	4989	2047562.358	357658.7556	DDV	2	7499	2047621.289	357670.0277	DDV
2	4990	2047536.594	357751.1439	DDV	2	7500	2047593.495	357770.1751	DDV
2	4991	2047504.517	357845.7148	DDV	2	7501	2047561.331	357865.0062	DDV
2	4992	2047472.365	357940.4049	DDV	2	7502	2047529.179	357959.6964	DDV
2	4993	2047440.212	358035.0951	DDV	2	7503	2047497.026	358054.3865	DDV
2	4994	2047408.06	358129.7852	DDV	2	7504	2047464.874	358149.0767	DDV
2	4995	2047375.908	358224.4753	DDV	2	7505	2047432.722	358243.7668	DDV
2	4996	2047343.755	358319.1655	DDV	2	7506	2047400.569	358338.4569	DDV
2	4997	2047311.603	358413.8556	DDV	2	7507	2047368.417	358433.1471	DDV
2	4998	2047279.45	358508.5457	DDV	2	7508	2047336.264	358527.8372	DDV
2	4999	2047247.298	358603.2359	DDV	2	7509	2047304.112	358622.5273	DDV
2	5000	2047215.145	358697.926	DDV	2	7510	2047271.96	358717.2175	DDV
2	5001	2047184.297	358795.8687	DDV	2	7511	2047242.626	358809.9308	DDV
2	5002	2047172.36	358902.4224	DDV	2	7512	2047232.354	358901.6165	DDV
2	5003	2047187.052	359008.4183	DDV	2	7513	2047245.094	358993.2159	DDV
2	5004	2047216.25	359105.306	DDV	2	7514	2047273.639	359087.7965	DDV
2	5005	2047236.325	359197.0455	DDV	2	7515	2047296.031	359191.1202	DDV
2	5006	2047233.918	359289.2734	DDV	2	7516	2047293.235	359298.304	DDV
2	5007	2047211.242	359382.9415	DDV	2	7517	2047269.07	359398.9391	DDV
2	5008	2047184.579	359479.3215	DDV	2	7518	2047242.407	359495.3191	DDV
2	5009	2047157.918	359575.6946	DDV	2	7519	2047215.742	359591.7057	DDV
2	5010	2047130.063	359670.7469	DDV	2	7520	2047187.354	359688.5729	DDV
2	5011	2047099.266	359765.3116	DDV	2	7521	2047156.223	359784.1756	DDV
2	5012	2047067.826	359860.2407	DDV	2	7522	2047124.783	359879.1047	DDV
2	5013	2047036.386	359955.1698	DDV	2	7523	2047093.344	359974.0337	DDV
2	5014	2047004.946	360050.0989	DDV	2	7524	2047061.904	360068.9628	DDV
2	5015	2046973.506	360145.0279	DDV	2	7525	2047030.464	360163.8919	DDV
2	5016	2046942.066	360239.957	DDV	2	7526	2046999.024	360258.821	DDV
2	5017	2046910.626	360334.8861	DDV	2	7527	2046967.584	360353.7501	DDV
2	5018	2046879.186	360429.8152	DDV	2	7528	2046936.144	360448.6791	DDV
2	5019	2046847.747	360524.7443	DDV	2	7529	2046904.704	360543.6082	DDV
2	5020	2046835.225	360562.55	DDV	2	7530	2046892.183	360581.414	DDV

Fuente: FONATUR, 2022.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”
Tabla II.5: Coordenadas de la base de mantenimiento Felipe Carrillo Puerto, del Proyecto T6-TM. ITRF-2008 / UTM zona 16N.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
3	7531	2168616.402	389466.9621	Base de mantenimiento
3	7532	2168824.173	389378.3941	Base de mantenimiento
3	7533	2169073.437	389991.7461	Base de mantenimiento
3	7534	2168865.665	390080.3141	Base de mantenimiento

Fuente: FONATUR, 2022.

Tabla II.6: Coordenadas de las estaciones y paraderos del Proyecto T6-TM. ITRF-2008 / UTM zona 16N.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
4	7535	2167405.950	387027.650	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7536	2167239.390	387523.420	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7537	2166432.000	387299.000	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7538	2166497.451	387106.240	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7539	2166813.606	387194.300	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7540	2166925.832	386862.115	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7541	2069318.157	352733.334	Estación Bacalar
4	7542	2069298.399	352750.993	Estación Bacalar
4	7543	2068978.531	352393.104	Estación Bacalar
4	7544	2068998.289	352375.445	Estación Bacalar
4	7545	2047014.406	360161.482	Estación Chetumal
4	7546	2046877.731	360576.594	Estación Chetumal
4	7547	2046851.131	360567.851	Estación Chetumal
4	7548	2046987.806	360152.739	Estación Chetumal
5	7543	2228898.18	433375.102	Paradero Tulum
5	7544	2228884.86	433398.012	Paradero Tulum
5	7545	2228469.89	433156.761	Paradero Tulum
5	7546	2228483.21	433133.852	Paradero Tulum
5	7547	2104534.38	382311.564	Paradero Limones
5	7548	2104532.66	382338.008	Paradero Limones
5	7549	2104053.67	382306.899	Paradero Limones
5	7550	2104055.39	382280.455	Paradero Limones

Fuente: FONATUR, 2022.

Tabla II.7: Coordenadas de los campamentos del Proyecto T6-TM. ITRF-2008 / UTM zona 16N.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
10	7640	2226712.45	434295.05	Campamento F1
10	7641	2207493.74	419917.522	Campamento F2
10	7642	2167066.77	387536.462	Campamento F3
10	7643	2144165.94	388483.591	Campamento F4
10	7644	2096302.82	376773.555	Campamento F5
10	7645	2078167.38	361063.449	Campamento F6
10	7646	2046764.01	360431.735	Campamento F7

Fuente: FONATUR, 2022.

El Proyecto T6-TM integra un derecho de vía (DDV) que cruza los municipios de Tulum (TLM), Felipe Carrillo Puerto (FCM), Bacalar (BCLR) y Othón P. Blanco (OPB), el cual es una envolvente de 60 m alrededor del eje principal (250.84 km) y de 30 m en las gazas de conexión con el Tramo 7 (4.66 km), con una superficie total de 1,506.71 ha. Dentro del derecho de vía

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

se desarrollan obras puntuales como 5 laderos, 3 estaciones, 2 paraderos, una base de mantenimiento, cocheras en Tulum, y Talleres y Cocheras en Chetumal. Por lo anterior, la superficie de afectación neta del proyecto corresponde a 1,582.13 hectáreas.

Otras obras, como pasos vehiculares, obras de drenaje, campamentos, centros de acopio, subestaciones, etc., se encuentran en proceso de definir sus dimensiones y superficies requeridas.

Tabla II.8: Superficies requeridas por los diferentes componentes del Proyecto T6-TM.

Obra	Superficie total de la obra		Superficie contenida dentro del derecho de vía		Superficie que coincide con alguna otra obra		Superficie neta de afectación	
	m ²	ha	m ²	ha	m ²	ha	m ²	ha
Base de mantenimiento	149,588.72	14.96					149,588.72	14.96
Paradero Tulum	12,728.78	1.27	12,728.78	1.27			0.00	0.00
Estación Felipe Carrillo Puerto	340,592.29	34.06	50,272.22	5.03			290,320.07	29.03
Paradero Limones	12,725.82	1.27	12,725.82	1.27			0.00	0.00
Estación Bacalar	12,723.34	1.27	12,723.34	1.27			0.00	0.00
Estación Chetumal	12,240.84	1.22	12,240.84	1.22			0.00	0.00
Derecho de vía (Tramo 6)	15,056,709.89	1,505.67	15,056,709.89	1,505.67			15,006,437.67	1,500.64
Derecho de vía (Gazas)	110,922.56	11.09	110,922.56	11.09			60,650.34	6.07
Cocheras (Tulum)	148,601.92	14.86	19,800.00	1.98			128,801.92	12.88
Talleres y Cocheras (Chetumal)	234,313.78	23.43	48,854.46	4.89	185,459.32*	18.55*	185,459.32	18.55
Laderos Ferroviarios	375,000.00	37.50	375,000.00	37.50			0.00	0.00
Afectación total							15,821,258.05	1,582.13

* Superficie afectada en el Aeropuerto Internacional de Chetumal.

Fuente: FONATUR, 2022.

Nota: Las superficies finales de las obras del proyecto no se encuentran disponibles al momento de la elaboración de este documento. La presente tabla será modificada una vez que se cuente con las coordenadas y superficies finales de todas las obras del proyecto

Para conocer las superficies de la cobertura vegetal a afectar por las obras del Proyecto T6-TM y su derecho de vía, fue necesario comparar la superficie de las obras con la cobertura de uso de suelo y vegetación, para lo cual se empleó una clasificación de uso de suelo y vegetación obtenida de una imagen de satélite Sentinel 2A y muestreos de campo. En la Tabla II.9 se pueden apreciar las superficies de vegetación respecto a cada una de las obras del Proyecto T6-TM.

Como ya fue mencionado anteriormente, la superficie de afectación del proyecto (derecho de vía y obras) presenta una superficie de 1,582.13 hectáreas, de las cuales 1,459.05 hectáreas son consideradas como terrenos forestales para cambio de uso de suelo (CUSTF) (92.22% respecto del total del proyecto).

Tabla II.9: Superficies de afectación respecto a la cobertura vegetal (ha) en el Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM).

Obras	Tipo de cobertura				Total
	Selva Mediana Subperennifolia	Selva Baja Subperennifolia	Tular	Manglar ⁽¹⁾	
Derecho de vía (Tren Maya T6)	1,309.3769	48.0893	15.3584	6.6751	1,379.4997
Derecho de vía (Gazas)	5.3849				5.3849
Estación FCP	27.8074				27.8074
Base de mantenimiento FCP	14.9514				14.9514
Talleres y Cocheras Chetumal	18.5455				18.5455
Cochera Tulum	12.8617				12.8617
Subestaciones					
Campamentos					
Caminos de acceso					
Paso vehicular					
Total	1,388.4664	48.0989	15.3584	6.6751	1,459.0506

Fuente: FONATUR, 2022.

(1) Se incluye la superficie de manglar como parte de la cobertura vegetal, pero ésta no será afectada.

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión requerida para llevar a cabo el Proyecto Tramo 6 del Tren Maya, se estima en \$70,173,701,206.64 pesos mexicanos. Dicho capital será aportado por el Gobierno Federal.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.

El Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM) tendrá una longitud total de 255.50 km (250.84 km de vía doble y 4.66 km de las gazas de conexión con el Tramo 7), y continúan vigentes las características principales de la ubicación inicial para el proyecto ferroviario:

- La línea ferroviaria de doble vía para tráfico mixto (pasajeros y carga).
- Velocidades de proyecto de 160 km/h para trenes de viajeros y 85 km/h para los trenes de mercancías.
- Las cargas por eje de 32.5 t para trenes de mercancías y 19 t para trenes de pasajeros.
- El trazado geométrico se encaja con curvas de 400 a 30,000 m de radio y tramos rectos, unidos por medio de clotoides.

Los principales elementos funcionales del Proyecto T6-TM son los que se mencionan a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- 3 Estaciones: Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal.
- 2 Paraderos: Tulum y Limones.
- Base de Mantenimiento (Felipe Carrillo Puerto).
- Cocheras (Tulum).
- Talleres y cocheras (Chetumal).
- 5 laderos (al interior del derecho de vía).

En la Tabla II.10 y de la Figura II.5 a la Figura II.8 se presentan las características principales del Proyecto T6-TM.

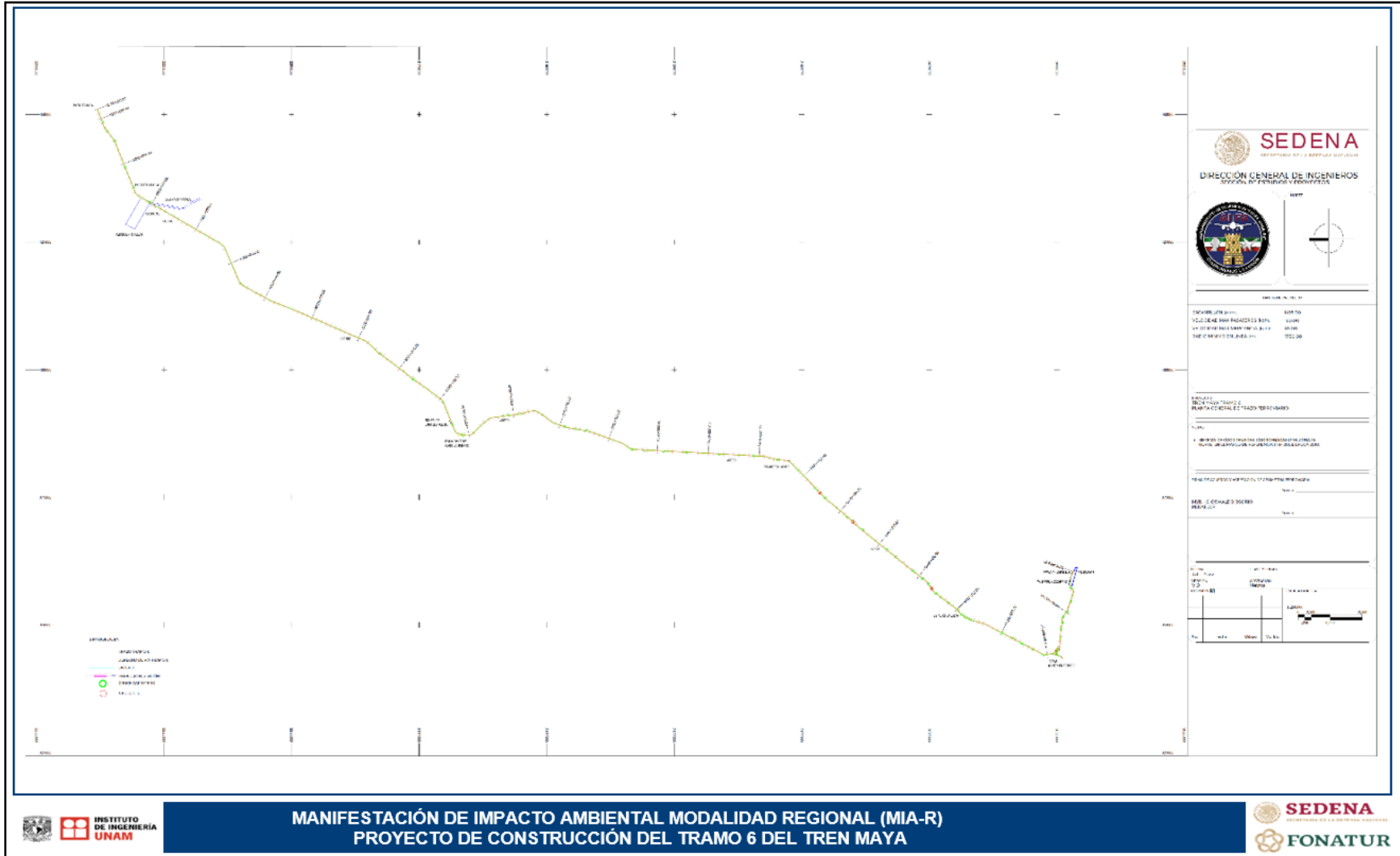
Tabla II.10: Características de la vía ferroviaria del Proyecto T6-TM.

Elemento de la vía férrea	Dimensiones	Unidad de medida
Longitud (doble vía)	250.84	km
Gazas de conexión con Tramo 7	4.66	km
Ancho del derecho de vía	60	m
Escantillón	1,435	mm
Longitud del durmiente de concreto	2.6	m
Ancho de plataforma	14.01	m
Entrevía	5	m
Hombro de balasto	40	cm
Entre vía de laderos	5	m
Balasto	Mínimo 30	cm
Sub-balasto	Mínimo 30	cm
Pendiente transversal	3	%
Canaleta de comunicaciones	40 x 60 (6 tubos)	cm
	60 x 80 (12 tubos)	
Velocidad máxima	160 (pasajeros)	km/h
	85 (mercancías)	

Fuente: FONATUR, 2022.

Como se mencionó líneas arriba, se efectuará la construcción de tres estaciones. Una estación hace referencia a aquel espacio físico en el que comienza y a su vez también termina la línea de servicio de transporte del proyecto, es decir, la zona en la que los pasajeros inician o concluyen su traslado.

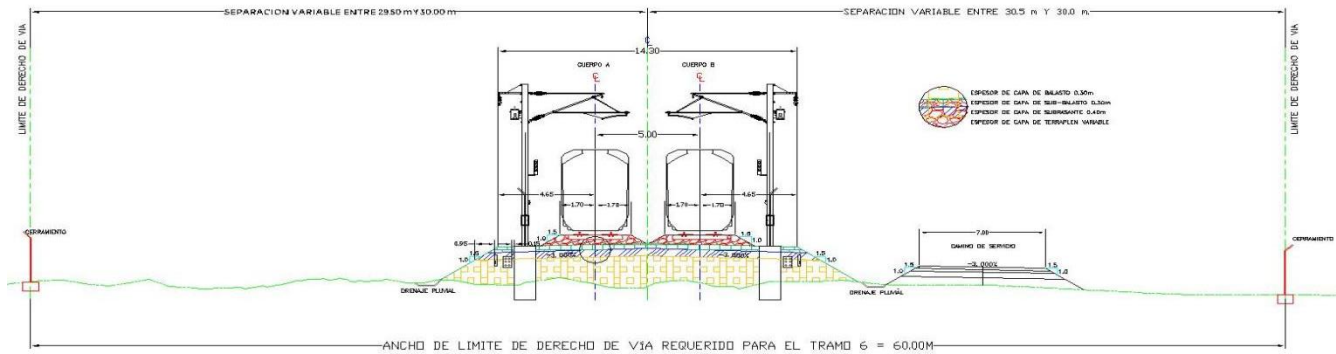
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Fuente: SEDENA / FONATUR, 2022.

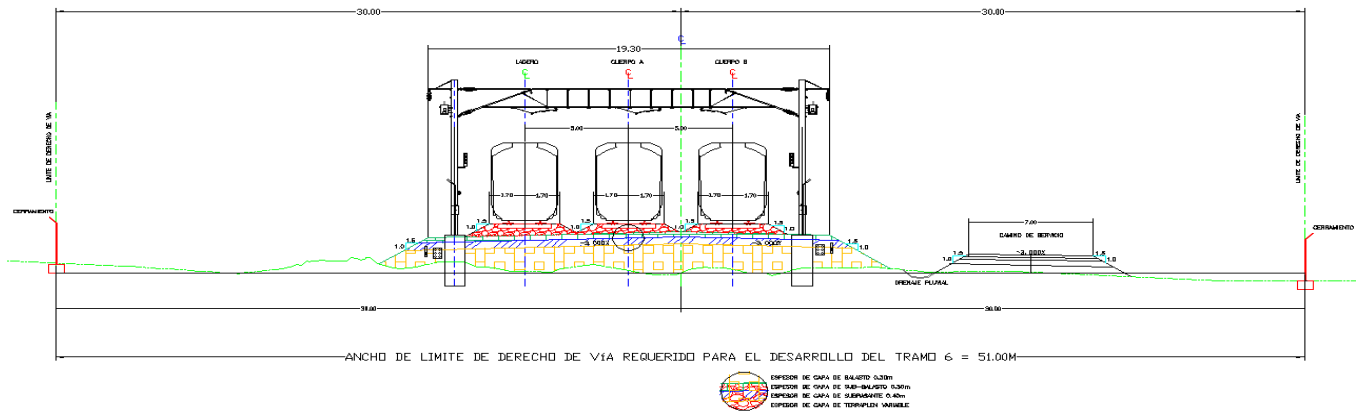
Figura II.5: Proyecto T6-TM, planta general.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



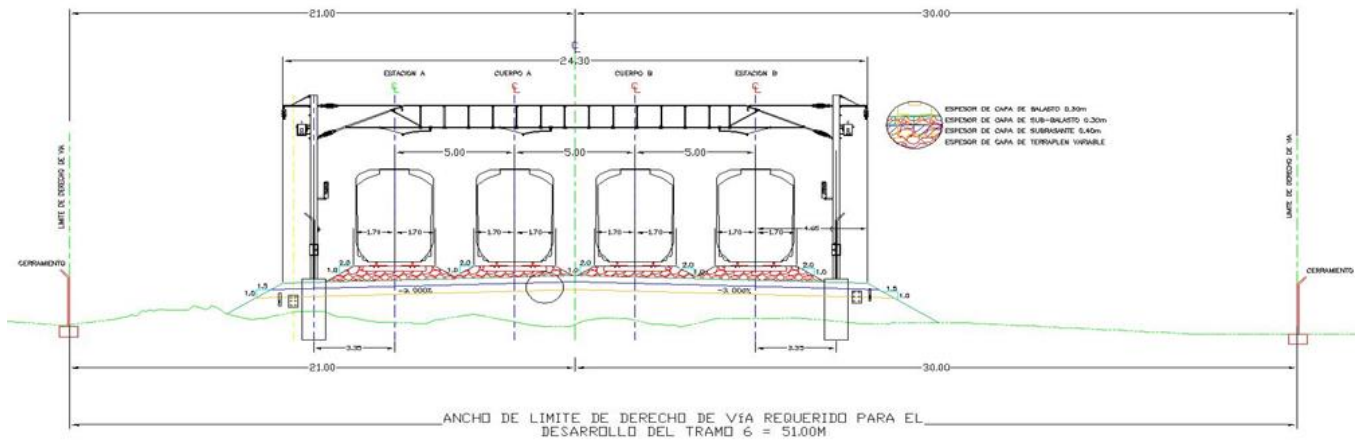
Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.6: Proyecto T6-TM, sección tipo de vía principal.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.7: Proyecto T6-TM, sección en ladero.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.8: Proyecto T6-TM, sección en estaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

A continuación, se incluye un listado de las actividades que se pretenden realizar en cada una de las etapas del Proyecto T6-TM, las cuales se llevarán a cabo de manera sistemática a lo largo de todo el trazo del mismo:

- a) Estudios y proyectos previos¹ (en proceso de elaboración):
 - Mecánica de suelos.
 - Topografía.
 - Estudios hidrológicos y geohidrológicos.

- b) Preparación del sitio:
 - Aplicación de los Programas de Rescate y Reubicación de Flora.
 - Aplicación del Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna Silvestre.
 - Trazo en campo del eje de la vía férrea.
 - Instalación de oficinas y almacenes temporales de obra.
 - Desmonte de las áreas que cuenten con vegetación.
 - Despalme.
 - Relleno, nivelación y compactación.
 - Movimiento de tierras.

- c) Construcción:
 - Cierre parcial o total de vialidades con motivo de las obras del proyecto.
 - Terracerías (cortes y terraplenes).
 - Colocación de la superestructura de la vía férrea.
 - Construcción de inmuebles del sistema ferroviario (estaciones, terminales, talleres, centro de logística, terminales de carga, bases de mantenimiento y centros de control de operaciones).
 - Construcción de pasos vehiculares.
 - Construcción de drenajes pluviales.
 - Construcción de pasos de fauna.
 - Operación de maquinaria y vehículos de obra.
 - Actividades de los trabajadores.

- d) Operación y mantenimiento:
 - Atención a pasajeros.
 - Servicio de los trenes de carga y pasajeros.
 - Operación estación de autoconsumo de diésel.
 - Mantenimiento de los trenes e instalaciones.

- e) Abandono del sitio:

¹ Los estudios mencionados están en proceso de elaboración, por lo que al momento de la realización de este documento no se encuentran disponibles para su inclusión. Una vez que sean finalizados serán integrados y entregados a la autoridad para su conocimiento. Se incluye la aclaración correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Cese de operaciones.
 - Desmantelamiento y demolición de las instalaciones y superestructura.
 - Rehabilitación ecológica del derecho de vía y de los sitios de desplante del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya.
 - Finiquito de los trabajadores.
 - Operación de maquinaria y vehículos.
-
- **Obras y actividades provisionales.**

Durante la ejecución de la obra será necesario llevar a cabo el acondicionamiento de oficinas, almacenes temporales de material, talleres, patios de maniobras, alojamiento para trabajadores, comedores, estación de almacenamiento, patios de almacenamiento de rieles, patio de almacenamiento de durmientes. Dichas áreas serán provisionales, ya que al término de la construcción del proyecto todas las obras temporales serán desmontadas y retiradas.

Oficinas: Se prevé la construcción de un campamento de obra; para la instalación de las oficinas se plantea la utilización de oficinas móviles, como alternativa se plantea utilizar oficinas de multipanel, distribución interna por área de trabajo, equipadas con mobiliario de oficina, equipos de impresión, etc.

Almacenes: Se instalarán almacenes para el resguardo de materiales de construcción, herramientas manuales, equipo menor, equipos de seguridad y de distintos elementos de la obra como acero, aceite y lubricantes, etc.; considerando la aplicación de las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Cabe destacar que en el área de almacén no se tendrá almacenamiento de combustible.

Además, se colocarán avisos de acceso restringido, se colocarán equipos portátiles para la protección y combate de incendio, identificados mediante señalamientos de seguridad. Cabe hacer mención que se evitarán actividades para el mantenimiento de maquinaria y equipo fuera de las áreas destinadas y preparadas para tal fin.

Almacén de residuos peligrosos: El almacén de residuos peligrosos estará construido de acuerdo con los lineamientos establecidos en el artículo 82, fracción I, II, III del Reglamento de la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos, debido a que es de forma temporal por la duración de la etapa de construcción del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya. Dicho almacén contará con su área de envasado para evitar la dispersión y facilitar el manejo de los residuos. Asimismo, cada recipiente deberá estar debidamente identificado mediante la etiqueta correspondiente.

Patio de almacenamiento de rieles: Se dispondrá de patios para el resguardo de los rieles dentro del derecho de vía, con la finalidad de tener puntos de distribución cercanos al proyecto,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

para facilitar el montaje de dicho material sobre la capa de sub-balasto de la estructura de la vía férrea.

Patio de almacenamiento de durmientes: Se dispondrá de un área de acopio de durmientes dentro del campamento de obra. Asimismo, al igual que los rieles, se instalarán patios para el resguardo de los durmientes dentro del derecho de vía, con la finalidad de tener puntos de distribución cercanos al proyecto y facilitar el montaje de los mismos. Los durmientes son aquellos elementos estructurales que se colocan de forma transversal en el balasto sobre el cual se construyen las vías férreas. Su función primordial consiste en distribuir la carga de las ruedas a lo largo de las vías y asegurar su inclinación.

Patio de almacenamiento de balasto: Dentro del área del campamento de obra, se dispondrá de un área para el acopio de balasto, a fin de facilitar el acarreo del mismo a lo largo del trazo del Proyecto T6-TM.

Alojamiento: Dentro del área del campamento de obra, serán montados de manera temporal alojamientos para los trabajadores y personal militar, los cuales serán instalados a base de multipanel.

Parque de maquinaria y vehículos: Dentro del campamento de obra se dispondrá de un área de aparcamiento de maquinaria, equipos y vehículos, el cual se empleará para el servicio y mantenimiento de los mismos. Asimismo, después de las jornadas laborales se ubicarán puntos de aparcamiento de maquinaria dentro del derecho de vía, para el control y organización del proyecto.

Servicios sanitarios: Se emplearán sanitarios portátiles en los frentes de trabajo a razón de 1 por cada 15 trabajadores y se dará servicio de mantenimiento frecuente, para fomentar su uso y evitar el fecalismo al aire libre.

Suministro de agua: El abastecimiento para las instalaciones del campamento y para el consumo de la obra se hará mediante pipas, las cuales para su llenado se prevé la gestión para la autorización de la extracción de agua en pozo, los cuales serán los puntos de distribución para el abastecimiento.

Suministro de energía: Se instalará la energía eléctrica a través de una acometida conectada de la red más cercana a la zona del campamento de obra, a fin de alimentar las instalaciones generales. Dicho suministro se realizará a través de un contrato.

II.2.1 Programa de trabajo.

Se tiene previsto que los trabajos de preparación del sitio y construcción del Proyecto T6-TM sean ejecutados en 2 años, pero se consideran 5 años en total por la envergadura del proyecto. Para la operación y mantenimiento se consideran 100 años. La Tabla II.11 muestra el programa de ejecución de manera general por fases.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Tabla II.11: Programa de Ejecución del Proyecto T6-TM.

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS TRAMO 6																		
	2022						2023												
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
ESTUDIOS Y PROGRAMAS AMBIENTALES	94%	67%	94%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%													
EXCAVACIÓN Y SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO	2.0%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%	5.7%
PRELIMINARES TRATAMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y CAMINO DE SERVICIO	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%										
TRATAMIENTO ARTÍSTICOS			0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%							
SUBESTRUCTURA	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
SUPERESTRUCTURA			0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ELECTRIFICACIÓN (CATENARIA)			0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
LADRILLO	7.7%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
LOZAS PLOTEADAS				7.7%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
PASEOS VEHICULARES							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
PASEOS PEATONALES														0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL				7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL				1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
PASEOS FAUNA ELEVIDOS GRANDES MAMÍFEROS							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
PASEOS FAUNA SUBTERRANEOS PEQUEÑOS VERTEBRADOS							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
PASEOS FAUNA ELEVIDOS PEQUEÑOS PRIMARIOS							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
BASE DE MANTENIMIENTO							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ESTACIÓN TULUM (HEROPUERTO)							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ESTACIÓN FELPE CARRILLO PUERTO							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
PLANTERIO LIMONES							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ESTACIÓN BACALAR							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ESTACIÓN CHETUMAL							0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
OBRAS DE OBRAS Y SERVICIOS AFECTADOS				0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
INTERCONEXIÓN AEROPUERTO TULUM										0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	100%	27%	48%	50%	54%	64%	70%	68%	68%	68%	67%	67%	70%	67%	59%	53%	42%	24%	0.0%
	100%	44%	82%	94%	20.0%	30.0%	33.0%	40.0%	47.0%	54.0%	62.0%	67.0%	72.0%	82.0%	87.0%	93.0%	97.0%	100.0%	100.0%

Fuente: FONATUR, 2022.

Nota: Al momento de elaboración de este documento hay imprecisión en la incorporación de la Estación Tulum en este Tramo. En cuanto se defina se harán las correcciones correspondientes y se entregarán a la autoridad.

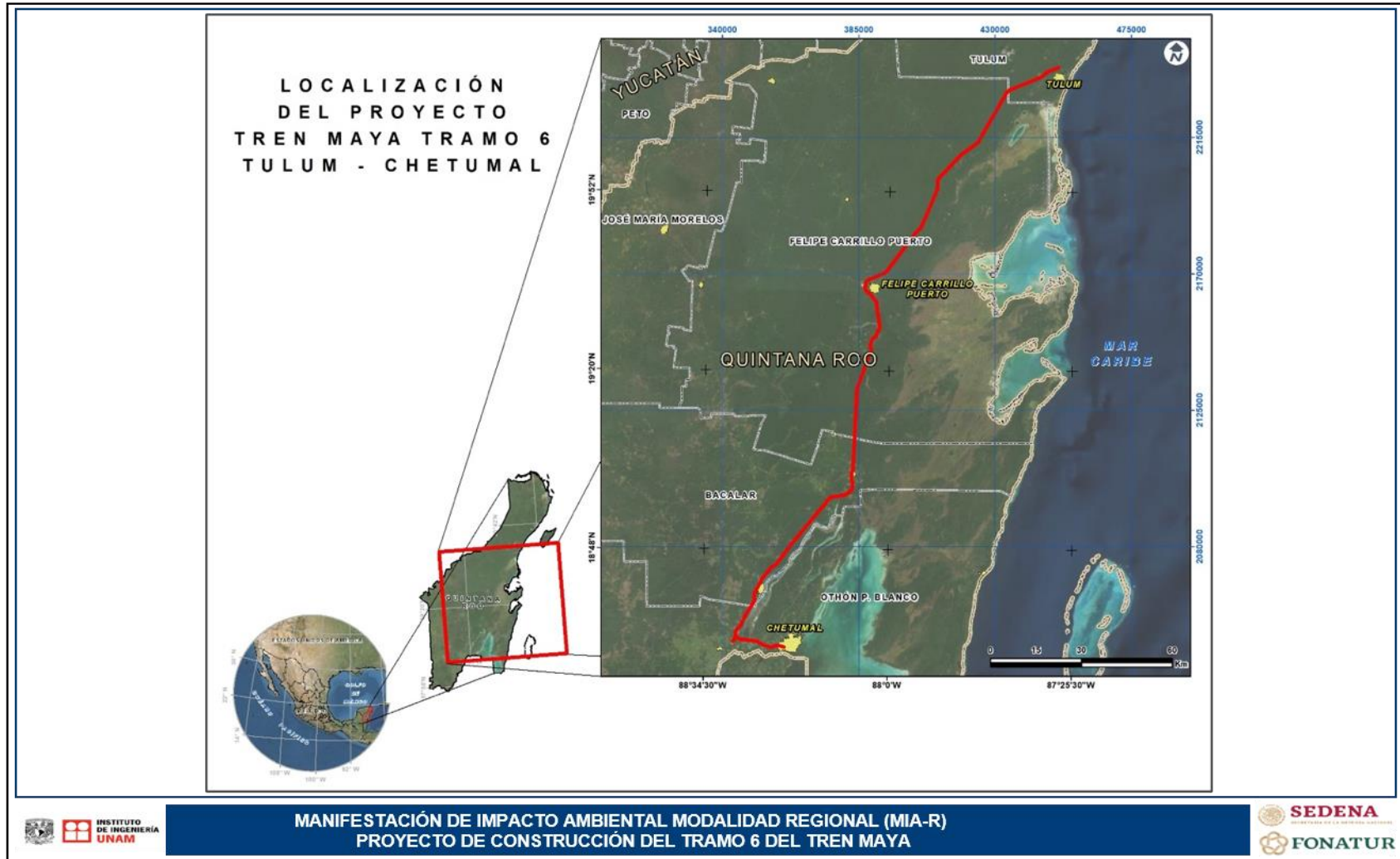
II.2.2 Representación gráfica regional.

En la Figura II.9 se presenta la representación gráfica regional del Proyecto T6-TM.

II.2.3 Representación gráfica local.

De la Figura II.10 a la Figura II.20 se muestra la representación gráfica local del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.9: Representación gráfica regional del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.10: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 1 de 11.

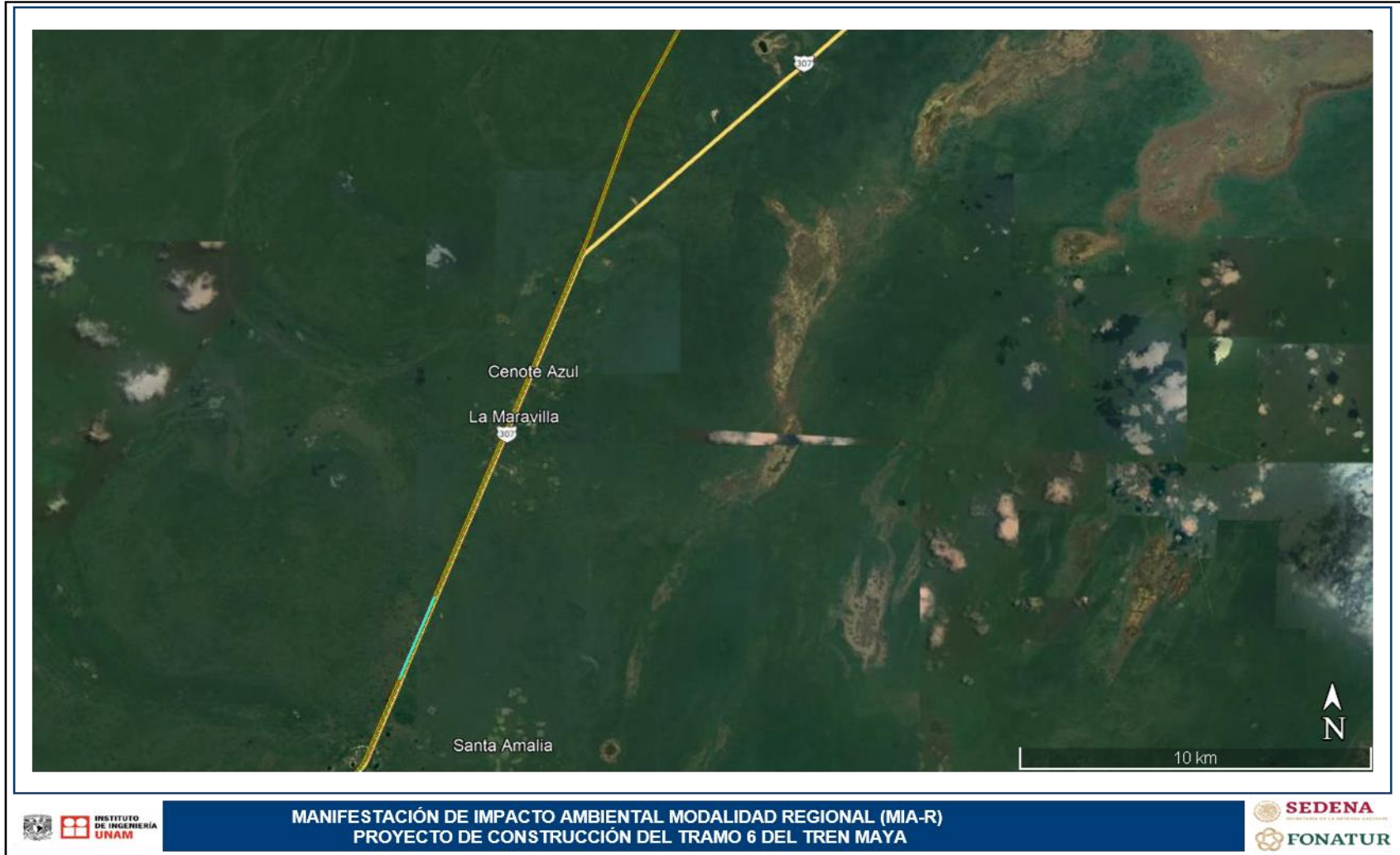
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.11: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 2 de 11.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.12: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 3 de 11.

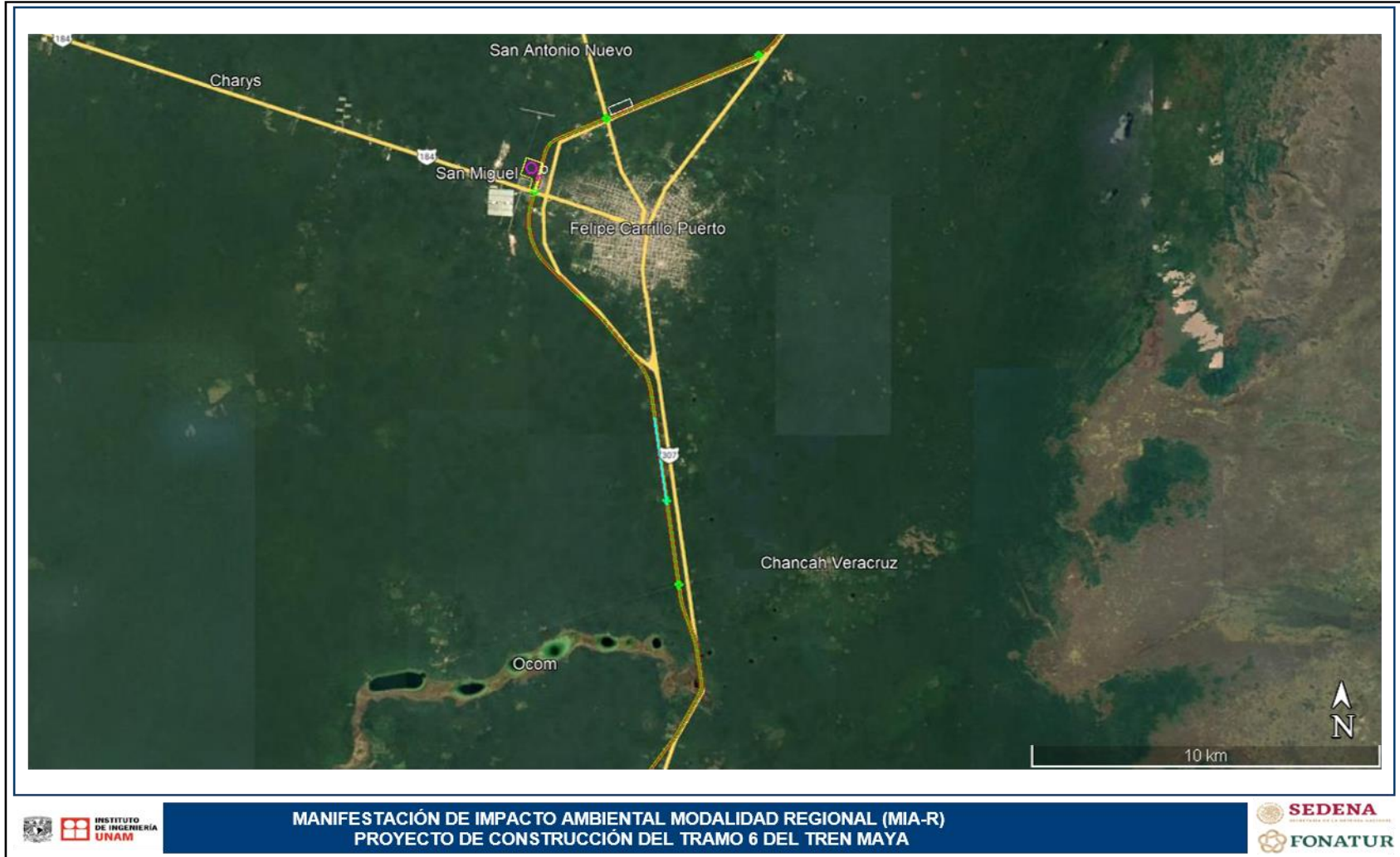
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.13: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 4 de 11.

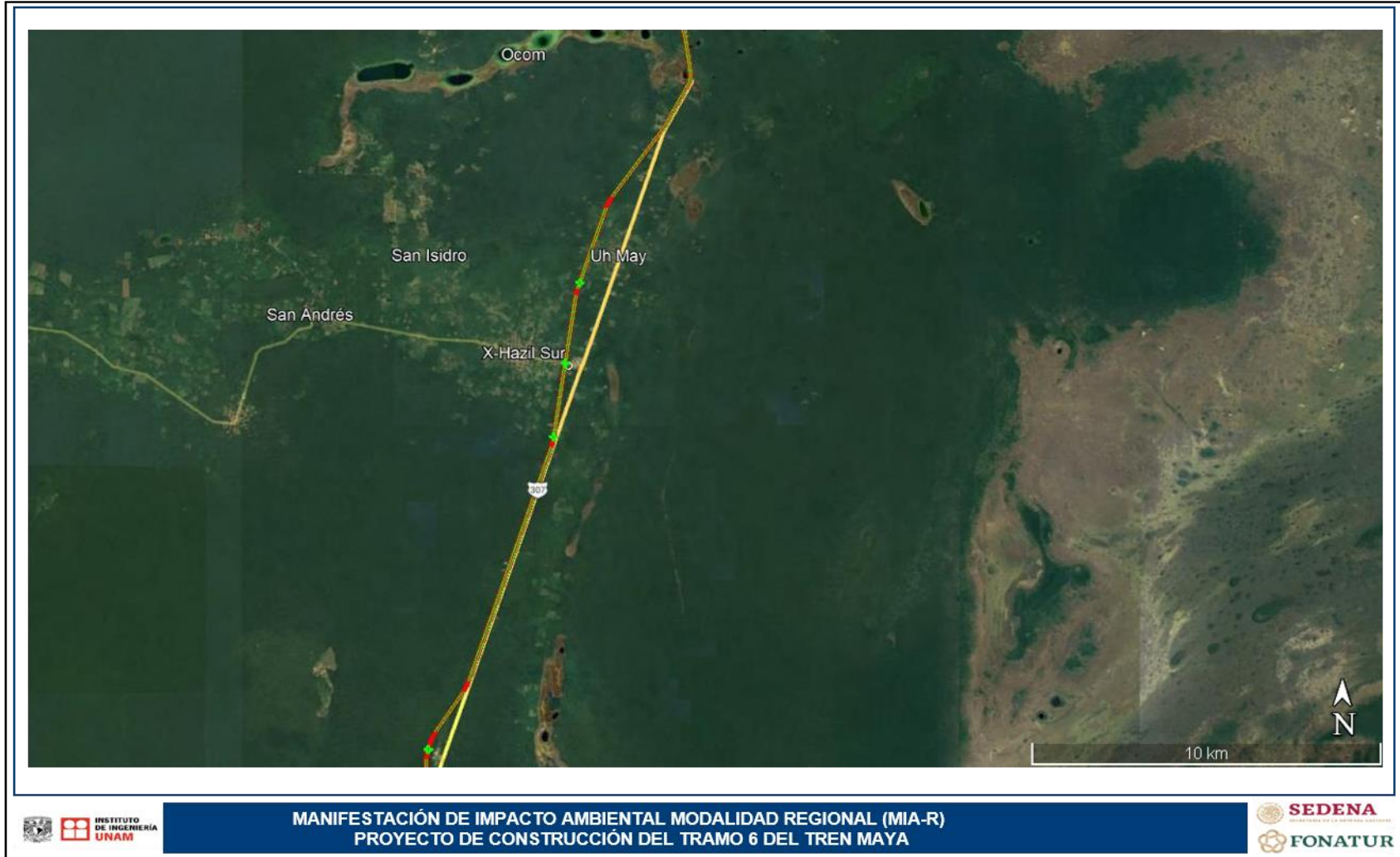
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.14: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 5 de 11.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.15: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 6 de 11.

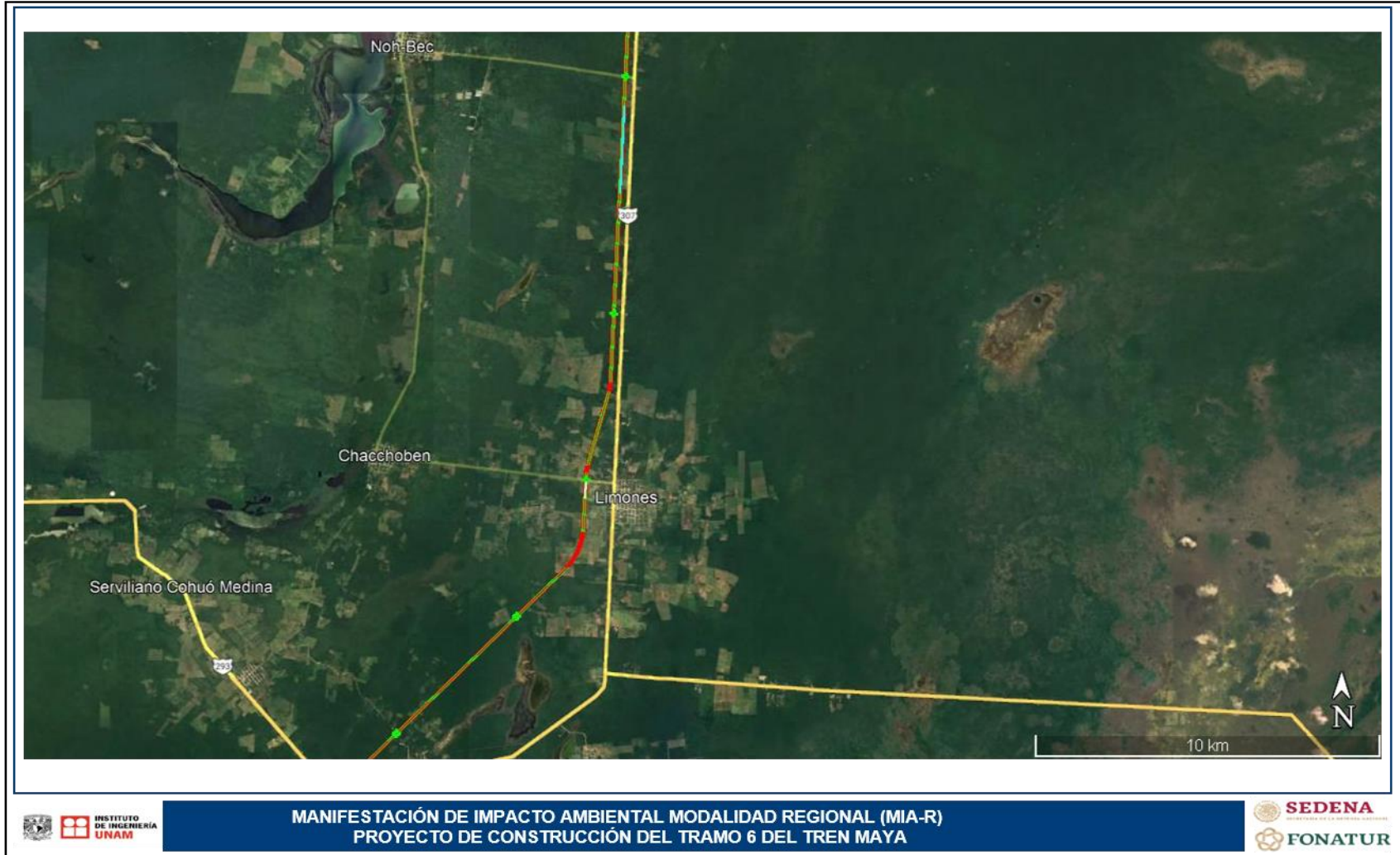
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.16: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 7 de 11.

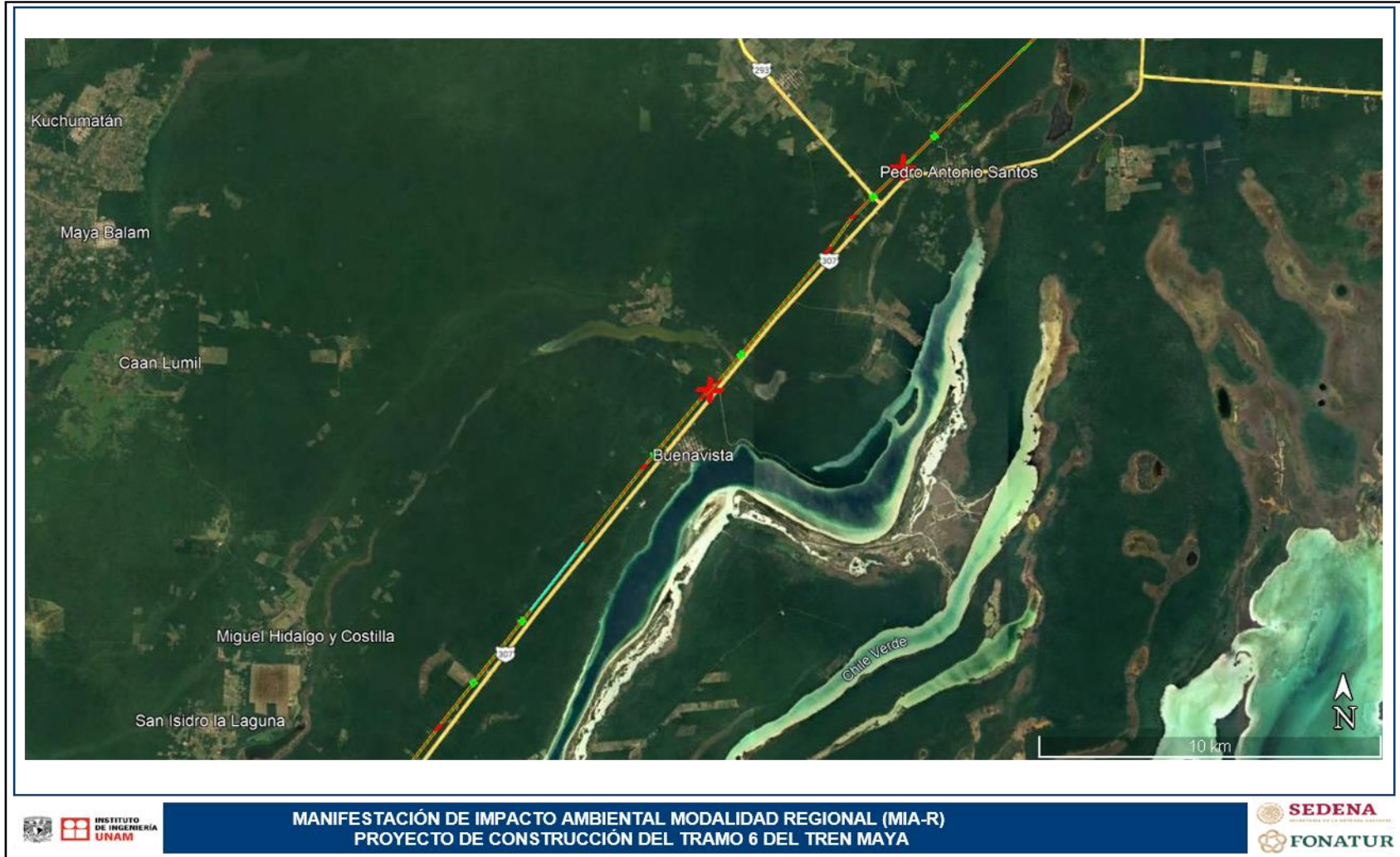
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.17: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 8 de 11.

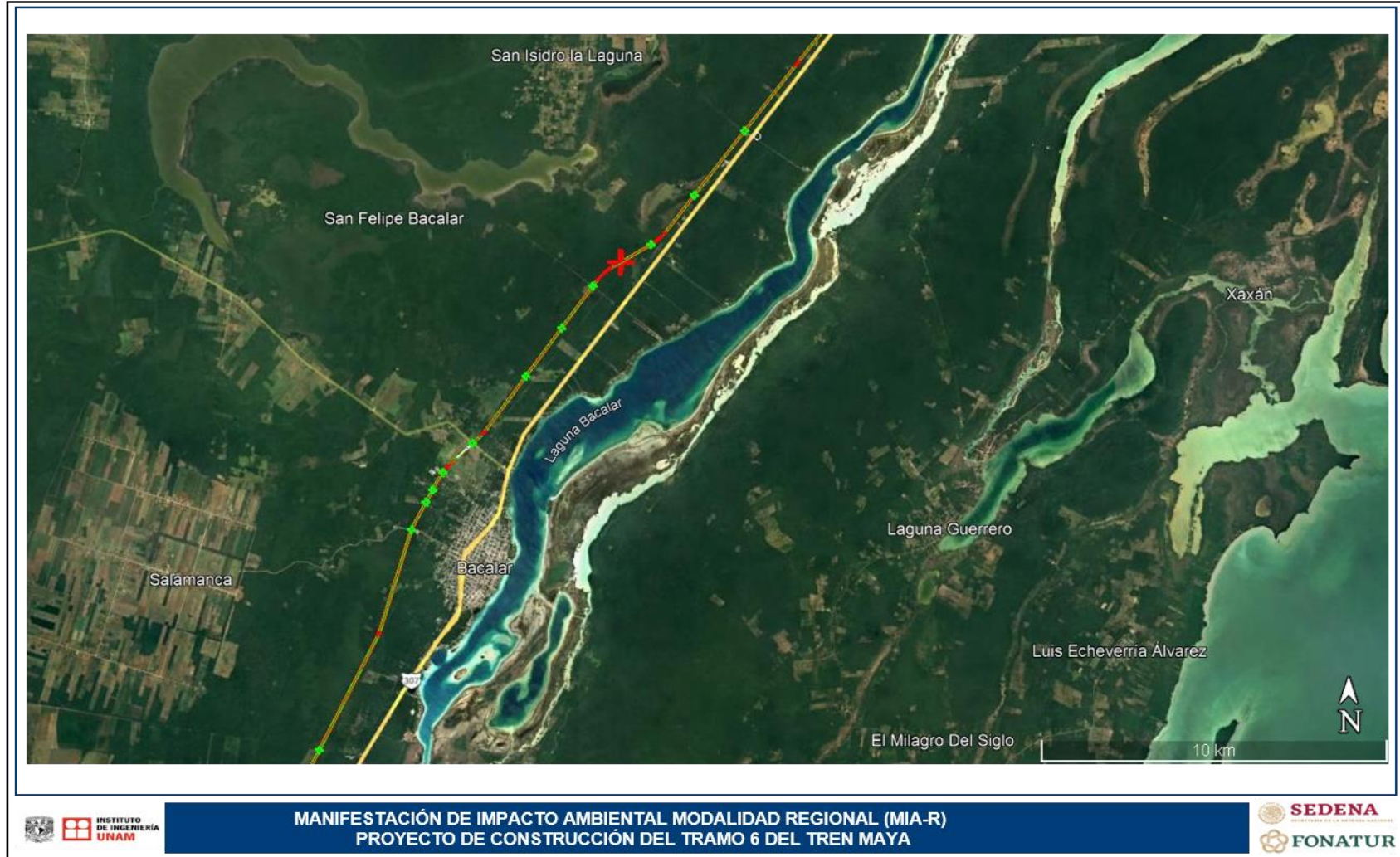
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.18: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 9 de 11.

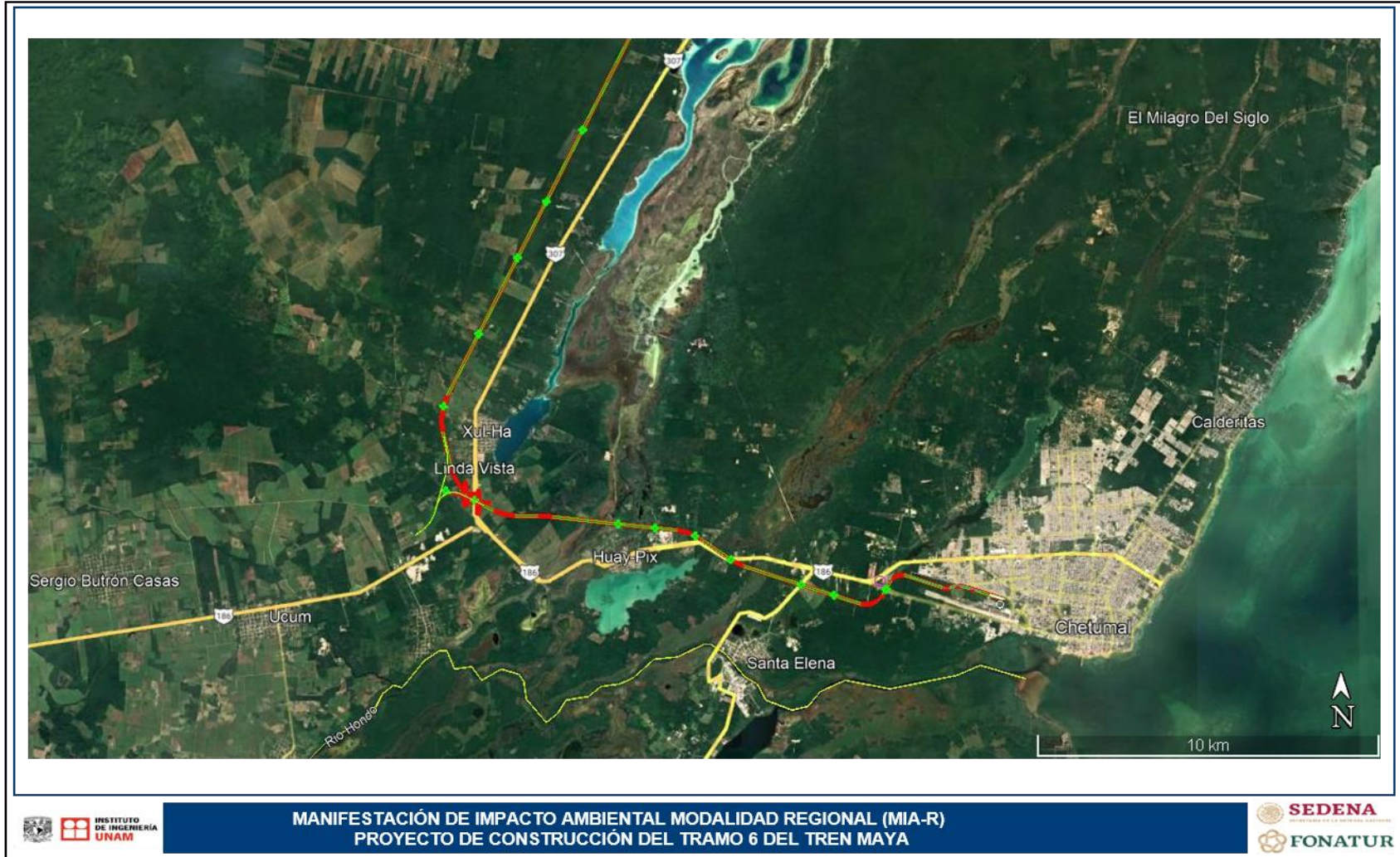
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.19: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 10 de 11.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura II.20: Representación gráfica local del Proyecto T6-TM, 11 de 11.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

- **Estudios previos.**

Mecánica de suelos (geotecnia, geofísica).

En esta fase se realiza el planteamiento de la campaña geológica, geotécnica y geohidrológica, las investigaciones y ensayos a realizar, en cumplimiento con los términos de referencia del Proyecto Ejecutivo del Tramo 6 del Tren Maya.

De igual forma, durante esta etapa se lleva a cabo la ejecución de la campaña planteada y recorridos de reconocimiento geológico.

Dada a la importancia de la karsticidad en la zona, se llevarán a cabo los estudios necesarios para determinar la presencia de oquedades, dolinas y cavernas asociadas a este fenómeno, para desarrollar la solución geotécnica más adecuada y de menor afectación a la integridad del proyecto.

Para fines del Proyecto Ejecutivo T6-TM, se recomienda emplear investigaciones exhaustivas, directas e indirectas, para determinar las zonas de mayor potencial de riesgo por hundimiento a lo largo del trazo, y considerar las medidas de mitigación pertinentes, teniendo en cuenta que existen otros factores que propician riesgo por karsticidad.

Estudio hidrológico.

Debido a la irregular distribución espacial y temporal del recurso agua que se presenta en la zona de la Península de Yucatán, se ha obligado al diseño y la construcción de obras hidráulicas que permitan el control y aprovechamiento de este recurso en el trazo del Proyecto T-6-TM.

Una acción para el control, protección y mantenimiento del tramo, es la construcción de obras de drenaje transversal mayores y menores, conformados por estructuras de cruce a base de tubos y cajones respectivamente, además de obras de drenaje longitudinal conformados por canales. Debido a que en la naturaleza nada es constante, se requiere del uso de las leyes de probabilidad y estadística para describir el comportamiento de las variables hidrológicas para posteriormente obtener los parámetros de diseño hidrológico, los cuales se determinan a partir del Estudio Hidrológico del Tramo 6 que se deberá realizar a detalle, el cual forma parte integral del Proyecto Ejecutivo del Tren Maya.

Para el diseño y ejecución de estas estructuras hidráulicas a lo largo de la vía férrea, es necesario llevar a cabo los análisis y estudios pertinentes para la elaboración del estudio hidrológico, así como el funcionamiento hidráulico de cada estructura, tomando en cuenta las normativas, recomendaciones y términos de referencia expresados por SICT, CONAGUA y FONATUR.

Topografía.

La topografía es indispensable para el estudio hidrológico, ya que permite estimar el comportamiento de la lluvia al transformarse en escurrimiento, los tiempos de acumulación de lluvia y el volumen de agua acumulado en cada cauce. Estos parámetros dependen directamente de la pendiente del terreno por el que escurre.

Análisis de lluvia.

La precipitación es la fuente principal de agua para la superficie terrestre y por eso la importancia de su medición, ya que estas mediciones forman el punto de inicio para la mayor parte de los estudios hidrológicos elaborados. Se entiende como tormenta al conjunto de lluvias que obedecen una misma perturbación meteorológica y de características bien definidas, por lo cual, una tormenta puede durar desde unos pocos minutos hasta varias horas o incluso días y abarcar desde pequeñas áreas hasta amplias regiones.

La lluvia es definida por tres variables: magnitud o lámina, duración y frecuencia. La magnitud de la lluvia es la lámina total ocurrida en la duración de la tormenta y es medida en milímetros; la frecuencia de la lluvia es expresada en periodos de retorno y es el tiempo promedio en años en el cual el evento puede ser igualado o excedido cuando menos una vez.

La importancia del análisis de las tormentas está relacionada directamente con el diseño de obras hidráulicas, para su dimensionamiento y especificaciones, como son sistemas de drenaje y alcantarillado, determinación de gastos máximos para tránsito de cauces o embalses, determinación del claro de un puente, conservación de suelos, etc. Lo ideal sería tener mediciones de tormentas y sus duraciones mediante estaciones pluviométricas en las cuencas e hidrométricas en los ríos; sin embargo, no se cuenta con dicha información en la mayoría de los casos del país, por lo que es necesario acudir a métodos empíricos para la obtención de gastos de diseño de la infraestructura a proyectarse.

Para el análisis de la lluvia, es necesario tener la mayor información posible respecto de los registros de lluvia en el sitio de análisis. Para ello, se puede emplear la información referente a las estaciones climatológicas que se tengan más cercanas al sitio y que tengan influencia en este.

El escurrimiento de una cuenca puede considerarse como el producto del ciclo hidrológico, el cual está influido por dos grupos importantes de factores: climatológicos y fisiográficos. Los primeros incluyen principalmente los efectos de la lluvia y la evapotranspiración; los segundos pueden dividirse en características de la cuenca y del cauce. Los de la cuenca incluyen factores geométricos y físicos.

En cuencas pequeñas, los gastos máximos son causados generalmente por lluvias de corta duración. Una parte de la precipitación se pierde a través del proceso de intercepción, evapotranspiración e infiltración. La parte restante, que eventualmente llega a ser escurrimiento, es conocida como lluvia en exceso. La proporción entre esta última y la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

precipitación total depende de los factores climatológicos, así como de los fisiográficos tales como la condición de humedad del suelo, tipo de superficie del suelo y subsuelo, así como de la vegetación.

El escurrimiento de una cuenca puede considerarse compuesto por dos partes: un flujo base, el cual proviene del escurrimiento subterráneo, y un escurrimiento directo, el cual es producido por la lluvia en exceso.

A la salida de una cuenca puede medirse el escurrimiento que sale y construir su hidrograma correspondiente, el cual es la representación gráfica del gasto contra el tiempo. El hidrograma puede considerarse como la expresión integral de las características fisiográficas y climatológicas que gobiernan la relación entre la lluvia y el escurrimiento de la cuenca.

Con los parámetros como fisiografía de la cuenca, suelos, cobertura vegetal y coeficientes de escurrimiento, se podrán calcular los gastos máximos asociados a varios periodos de retorno (2, 5, 10, 20, 50, 100, 500 y 1,000 años).

Estudio de permeabilidad (vialidad transversal).

Se deberá realizar un inventario y los criterios de diseño que se tendrán en cuenta, para el dimensionamiento y cuantificación de las estructuras a realizar en las afectaciones a las vías terrestres que cruzarán la línea del ferrocarril.

Se determinará la propuesta de tipologías de estructuras a realizar en el Proyecto T6-TM. Se analizarán las vialidades afectadas junto con los tipos de estructuras necesarias y se creará un catálogo el cual permitirá realizar varios ejercicios estimativos en función del tipo de rampas, pendientes, dimensiones de tablero, etc., si se requiere algún cambio en el Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

Una vez con la propuesta de estructura, se realizará y desarrollará el dimensionamiento de esta con sus correspondientes mediciones.

Los estudios de ingeniería de detalle necesarios (levantamientos topográficos, proyectos geométricos y estudios de geotecnia, fundamentalmente) se llevarán a cabo para definir perfectamente la estructura.

Este estudio servirá de base para el establecimiento final de los pasos vehiculares transversales que permitan la permeabilidad necesaria según las zonas del proyecto. De esta manera el trazado de la línea de ferrocarril no será una barrera en el desarrollo de las zonas aledañas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- **Frentes de trabajo.**

Los trabajos que se pretenden realizar para el Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM) tienen 255.50 km de longitud. Para facilitar su estudio y análisis, se encuentra dividido en los siguientes subtramos y frentes de trabajo (Tabla II.12 y Figura II.21).

Tabla II.12: Frentes de trabajo del Proyecto T6-TM.

Frente	Ubicación	Kilometraje (PK)	Longitud (km)	Coordenadas (UTM, zona 16)	
				Y	X
1	Inicio	6248+000.00	36.00	2238086.651	451047.849
	Fin	6284+000.00		2215298.338	425483.861
2	Inicio	6284+000.00	36.30	2215298.338	425483.861
	Fin	6320+300.00		2186555.071	406078.162
3	Inicio	6320+300.00	36.00	2186555.071	406078.162
	Fin	6356+300.00		2160165.417	390657.654
4	Inicio	6356+300.00	36.10	2160165.417	390657.654
	Fin	6392+400.00		2125913.998	384016.390
5	Inicio	6392+400.00	35.80	2125913.998	384016.390
	Fin	6428+200.00		2093795.083	373499.676
6	Inicio	6428+200.00	35.65	2093795.083	373499.676
	Fin	6463+850.00		2066471.019	350910.806
7	Inicio	6463+850.00	34.99	2066471.019	350910.806
	Fin	6498+839.83		2046863.704	360571.982
Tramo 6	Inicio	6248+000.00	250.84	2238086.651	451047.849
	Fin	6498+839.83		2046863.704	360571.982

Fuente: FONATUR, 2022.

- **Trabajos previos en el eje de la vía férrea.**

Las actividades relacionadas con la preparación del sitio se refieren a trabajos previos de acondicionamiento y limpieza de la zona de trabajo, donde se desarrollará posteriormente la fase constructiva de la vía férrea.

Trazo del eje de la vía férrea.

Esta actividad se refiere a la delimitación del área en el sitio del Proyecto T6-TM. El trazado de toda la obra lineal se compone de la adecuada combinación de los siguientes elementos básicos:

- Alineación en planta (rectas o curvas).
- Alineación en alzado (rampas).
- El trazo en campo se realizará por tramos con diferentes brigadas, siguiendo lo proyectado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.21: Frentes de trabajo del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Se considera deseable que la vía férrea para cualquier proyecto use el mayor porcentaje de líneas rectas ligadas con curvas del mayor radio; que las pendientes sean lo menor posible y aplicadas en tramos de gran longitud, que al subir y bajar deba limitarse a lo indispensable entre dos puntos obligados, que la suma de las deflexiones del trazo deba reducirse al mínimo, así mismo, las espirales deben servir para la transición del riel sobre-elevado, entre las curvas circulares y las tangentes, que permita contrarrestar la fuerza centrífuga, aprovechando al máximo el peso propio del tren.

Aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora.

Previo a toda actividad de construcción, se llevarán a cabo los trabajos de rescate y reubicación de la flora silvestre susceptible a rescate y en alguna categoría de protección, conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de importancia ecológica, comercial y cultural.

En esta actividad se contará con brigadas de especialistas expertos en la materia, con conocimientos en la flora regional y con experiencia en trabajos de rescate de flora silvestre.

Esta actividad consiste en la identificación de individuos de especies dentro del trazo del proyecto susceptibles a rescate y posteriormente su reubicación en sitios similares a donde fueron extraídos; en sitio se marcarán y serán trasladados a un vivero tipo temporal donde se les dará el tratamiento y acondicionamiento para su posterior reubicación.

En caso de que los individuos no puedan ser rescatados, se realizará la colecta de germoplasma o en su caso la toma de la parte vegetativa (esqueje).

Aplicación del Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyentamiento de la Fauna Silvestre.

Previo a toda actividad de construcción, se llevarán a cabo los trabajos de rescate, reubicación y ahuyentamiento de la fauna silvestre susceptible a rescate y en alguna categoría de protección, conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de importancia ecológica de la región.

Esta actividad se llevará a cabo con especialistas en el manejo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Previo al ingreso de la maquinaria se realizará el ahuyentamiento, colocación de trampas y cámaras trampa para la localización de especies susceptibles a rescate y su reubicación en condiciones similares ecológicas al sitio de rescate.

Instalaciones de oficinas móviles.

Se instalarán oficinas móviles dentro de la traza del proyecto tipo camper para el personal operativo de la obra.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Caminos de acceso.

Se refiere a los caminos de acceso necesarios para la construcción del tren. Para el Proyecto T6-TM se tiene considerada la utilización de los caminos ya existentes, y no se pretende la apertura de nuevos caminos. Durante los trabajos de campo se transita por caminos y terracerías existentes, los cuales cuentan con un ancho que oscila entre los 3 y 6 m, por lo que permiten el tránsito seguro de los vehículos, la maquinaria y del personal, evitando con ello que se pudiera presentar algún accidente. En la Tabla II.13 se incluye una relación de los caminos y carreteras existentes en el trazo del Proyecto T6-TM que serán aprovechados en esta etapa.

Tabla II.13: Caminos y carreteras existentes en el trazo del Proyecto T6-TM.

No.	Tipo	Cadenamiento aproximado	Coordenadas		Nombre	Características
			X	Y		
1	Carretera	46+500	416763	2209953	Ramal San Ramón-Chumpón	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
2	Camino	59+200	411329	2198668	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
3	Camino	63+560	409554	2194571	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
4	Camino	73+084	405759	2185527	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
5	Camino	97+500	389319	2168525	Valladolid-Felipe Carrillo Puerto	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
6	Carretera	97+500	389319	2168525	Libramiento Felipe Carrillo Puerto	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
7	Carretera	100+750	387253	2166429	Muna-Felipe Carrillo Puerto	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
8	Camino	113+269	391352	2155239	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

No.	Tipo	Cadenamiento aproximado	Coordenadas		Nombre	Características
			X	Y		
9	Camino	122+950	388804	2146519	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
10	Carretera	125+295	3888384	2144231	Ent X-Konha-Ent Reforma Agraria	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
11	Camino	138+260	384335	2132046	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
12	Camino	143+260	384075	2127064	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
13	Carretera	147+638	383829	2122684	Ramal Reforma Agraria	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
14	Carretera	154+122	383510	2116204	Ramal a Petcacab	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
15	Carretera	165+835	382327	2104595	Ramal a Chacchoben	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
16	Camino	175+350	376819	2097311	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado
17	Carretera	177+900	375006	2095571	Plyuc-T.C (Reforma Agraria- Puerto Juárez)	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
18	Camino	193+900	364695	2083326	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
19	Carretera	200+300	360701	2078333	Ramal a Reforma	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
20	Camino	204+520	357993	2075067	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

No.	Tipo	Cadenamiento aproximado	Coordenadas		Nombre	Características
			X	Y		
21	Camino	206+600	356291	2073877	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
22	Carretera	212+300	352817	2069383	Bacalar-Miguel Alemán	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
23	Camino	215+383	351053	2066914	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
24	Camino	224+600	347280	2058531	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
25	Camino	226+450	346435	2056899	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
26	Camino	228+900	345287	2054712	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
27	Camino	231+300	344243	2052602	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
28	Camino	232+350	344292	2051493	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
29	Camino	233+100	344440	2050837	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
30	Camino	235+380	346152	2049417	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
31	Camino	240+900	351557	2048777	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
32	Camino	24+100	351746	2048663	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

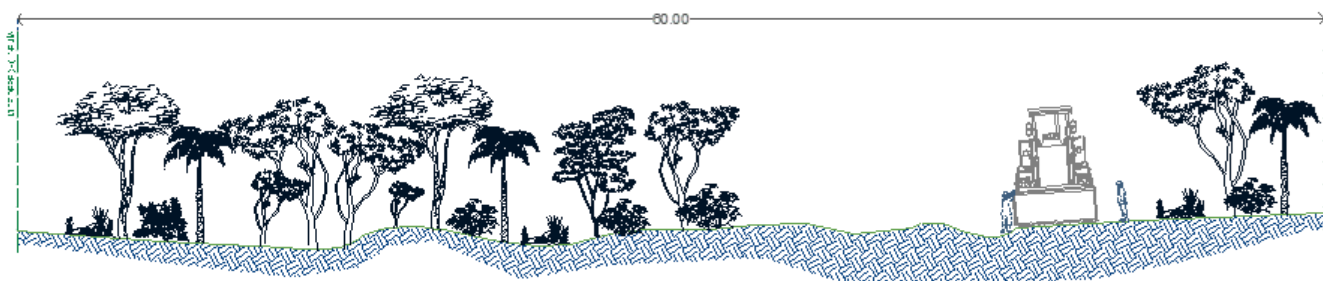
No.	Tipo	Cadenamiento aproximado	Coordenadas		Nombre	Características
			X	Y		
33	Camino	241+380	351994	2048499	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Sin pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
34	Carretera	244+270	354631	2047377	Ramal a Subteniente López	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación
35	Carretera	247+000	357125	2047179	Francisco Escárcega-Chetumal	<ul style="list-style-type: none"> • Con pavimento • Habilitado • Dos sentidos • En operación

Fuente: Instituto de Ingeniería, UNAM. 2022.

Desmante.

Previo a la entrada de la maquinaria a las actividades de remoción de la vegetación, se debe realizar el marcaje de los árboles mayores a 7.5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) a derribar dentro del derecho de vía autorizado.

Esta actividad consiste en retirar árboles, arbustos, troncos, etc., que se encuentren dentro del área del proyecto. La remoción del arbolado deberá realizarse de forma gradual y direccional, evitando daños a la vegetación aledaña al proyecto. Se efectuará con medios mecánicos (tractor D6T, D7T y D8T) y semi mecánicos (motosierras), debido a que el ancho de cuchilla y el tipo de árboles son de tallo no mayor a 30 cm y tienen una altura media, por lo que se obtiene un avance significativo (Figura II.22). Para la remoción está prohibido el uso de alguna sustancia química o fuego.



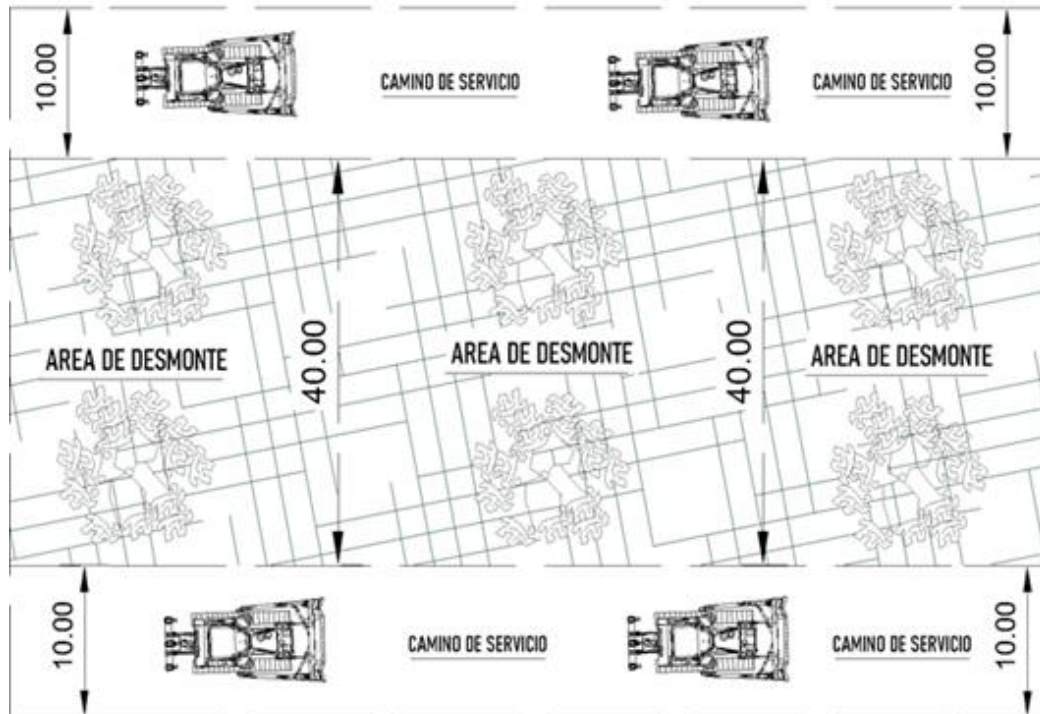
Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.22: Trabajos de desmante del Proyecto T6-TM, imagen representativa, perfil.

Antes de iniciar esta actividad, se mantendrá la vigilancia requerida durante el desmante, en las áreas que delimiten las zonas que contendrán los diferentes frentes de trabajo, como medida para la conservación y protección de la flora silvestre.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

El desmonte se realizará únicamente en las áreas indicadas en los planos del Proyecto T6-TM, sin afectar la vegetación que se encuentre fuera de los límites señalados. La actividad se ejecutará conforme se vayan ocupando las áreas (Figura II.23).



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.23: Trabajos de desmonte del Proyecto T6-TM, imagen representativa, planta.

Troceo.

El troceo se efectuará en el sitio utilizando herramientas semi mecánicas (motosierras) y manuales, debiendo acarrear el material no utilizable a los bancos de desperdicio destinados para tal fin.

- a) Triturado de madera.

La madera deberá ser triturada y cuantificada. El volumen de madera triturada deberá ser registrada en metros cúbicos, en el formato correspondiente. La madera triturada deberá utilizarse en las áreas de reforestación.

- b) Donación.

La madera podrá ser donada a las comunidades o centros de investigación; los interesados deberán presentar el oficio de solicitud de donación de residuos vegetales. Asimismo se deberá llevar una bitácora, en la cual se registre el arbolado donado y la firma de entrega de este, supervisado por un Ingeniero Forestal que cuente con su registro forestal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Despalme.

Esta actividad consiste en retirar de las áreas una capa superficial de suelo, de entre un rango de 0.10 y 0.20 m, donde se encuentran la mayoría de los nutrimentos para las plantas y se acumulan las semillas, para garantizar que las actividades por ejecutar se realicen sobre una capa libre de materiales que puedan contaminar los materiales de construcción.

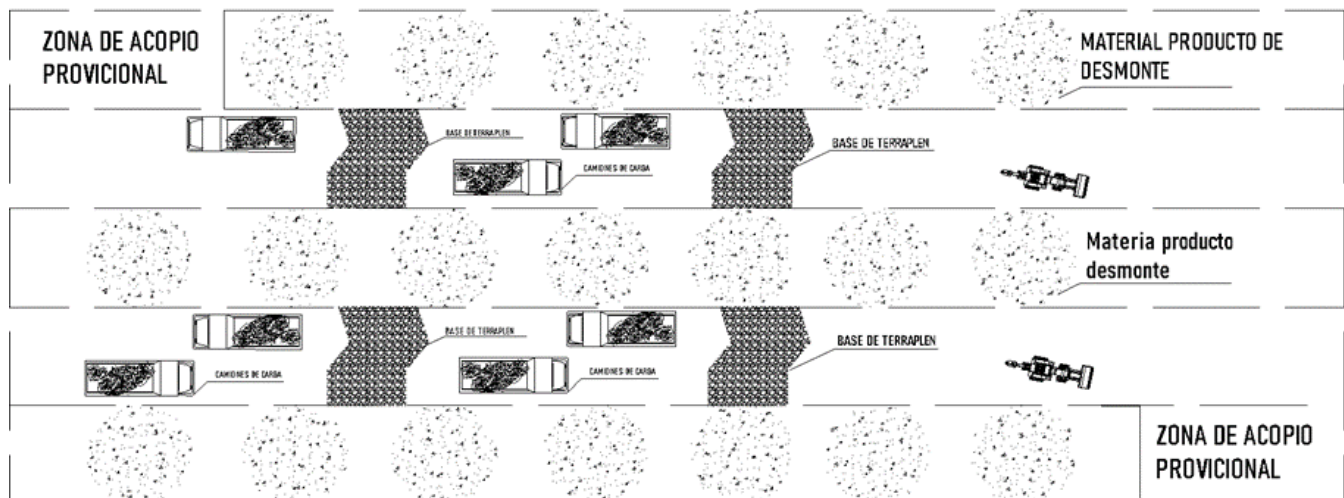
Utilizando un tractor sobre orugas, se remueve el espesor de despalme del proyecto que se acumula fuera de la zona de terraplén o corte para su retiro o arroje de los taludes, en caso de que el proyecto así lo indique.

El material producto del despalme podrá ser acamellonado, dentro del mismo derecho de vía sin afectar a la vegetación circundante, para su posterior uso para el arroje de los taludes.

Para efectuar esta labor se utilizará maquinaria pesada, dependiendo del terreno que se pretende despalmar.

Para el retiro de material fino que no fue posible remover con el tractor, se utilizarán retroexcavadoras para dar una limpieza final, aprovechando la versatilidad del tamaño del bote que fácilmente entra en oquedades pequeñas. Se harán montones ordenados dentro del ancho de la traza en áreas según convenga.

Posteriormente, se construirán caminos de obra con material aceptable que formarán parte de la capa de base de terraplén; esta capa deberá tener las dimensiones para el tránsito de dos camiones (Figura II.24).



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.24: Trabajos de despalme del Proyecto T6-TM, imagen representativa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

El material que no cumpla con las características de calidad o esté mezclado con otro material, podrá ser depositado a un sitio autorizado para su reutilización, ya sea bancos de desperdicios o rellenos sanitarios.

- **Trabajos previos en estaciones.**

Consideradas como parte de las obras que complementan al Proyecto T6-TM, las estaciones ferroviarias serán desplantadas siguiendo parte de las acciones consideradas para la preparación del sitio y construcción.

De inicio se implementarán las actividades correspondientes a la preparación del predio, trazo topográfico y posteriormente el desmonte y despálme del terreno. Una vez que el terreno se encuentre libre, se realizará el relleno, nivelación y compactación. El desmonte consiste en el despeje de la vegetación existente.

Una vez que inicie la construcción de la vía férrea y las estaciones, se procederá a identificar los espacios de desplante y la vegetación que resulte afectada por la ejecución de la obra. Terminadas las actividades de rescate de flora se procederá al derribo del resto de la vegetación. El derribo se realizará con motosierras o tractores. La porción maderable será donada para su aprovechamiento, una porción será fragmentada para la realización de composta y será utilizada en las actividades de reforestación pertinentes al proyecto. El resto será enviado a lugares para su adecuado manejo, tales como el propio derecho de vía para fungir como protector del suelo y a su vez evitar la erosión del mismo, a viveros cercanos y a las áreas verdes de las estaciones ferroviarias para servir como abono vegetal.

El despálme consiste en la remoción del horizonte orgánico del suelo, que suele ser en un rango de entre 30 y 50 cm superficiales. Para efectuar esta labor, se utilizará una Motoconformadora Caterpillar 14G de 200 HP, dependiendo del terreno que se pretende despálmarse. En la gran mayoría del terreno solamente se requiere despálme y no desmonte debido a la ausencia de vegetación, y dada la condición de presentarse suelos kársticos poco profundos y someros de rendzina, por lo que no se esperan grandes volúmenes de despálme.

Posteriormente, se harán excavaciones y nivelación de terreno mediante corte y terraplenes de acuerdo con las líneas y taludes del proyecto, permitiendo siempre el drenaje natural de los cauces intermitentes, temporales y permanentes. Para su ejecución, se necesita de materiales adecuados para la posterior formación del cuerpo del terraplén; estos materiales provendrán de los residuos generados por el despálme y/o bancos de préstamo más cercanos a la obra y que cumplan con las características y propiedades que requiere el Proyecto T6-TM.

Una vez que se ejecute el relleno en obra, se procederá a la nivelación que se requiere del terreno y posteriormente a su compactación para alcanzar la estabilización óptima del suelo y con ello evitar futuras fracturas o hundimientos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Lo anterior se ejecutará con ayuda de maquinaria pesada y trabajadores. Los trabajos en concreto se realizarán con mayor intensidad debido a la conformación de la nueva infraestructura.

Respecto a los cortes, consisten en las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el Proyecto.

De acuerdo con las condiciones de topografía de la región, en donde no se presentan cadenas montañosas y la zona es relativamente plana, se prevé que la ejecución de cortes sea una actividad poco necesaria y recurrente. En los tramos en donde se abrirá el nuevo derecho de vía, será necesario realizar cortes con maquinaria en las ondulaciones del terreno que se suelen presentar, con la finalidad de mantener los requerimientos de pendiente del Proyecto.

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas del Proyecto T6-TM y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros del Proyecto. Los taludes del corte realizado tendrán la inclinación indicada en el Proyecto. Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie sea irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

En todos los casos, excepto donde se indique lo contrario, se utilizará maquinaria pesada (tractor o retroexcavadora) para hacer los cortes, teniendo el mayor cuidado a medida que se acerquen al talud de Proyecto, previendo mantener los frentes mecánicamente estables, y evitar que se afloje el material de los taludes más allá de la superficie teórica establecida en el Proyecto, tener un menor agrietamiento y fracturación, mejora de la estética general del talud mediante frentes mucho más lisos y uniformes y menor o nula sobre-excavación más allá del perfil de diseño del Proyecto.

- **Preparación del sitio.**

En la fase de preparación del sitio y construcción del Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM), se consideran dos componentes principales de la vía férrea que son:

- Infraestructura: se compone de las capas de terraplén, subrasante y sub-balasto.
- Superestructura: se compone de las capas de balasto, rieles y durmientes.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se inducirán cierres parciales en las vialidades existentes, en caso de que estas representen un punto de conflicto de carácter social que pudiera propiciar una reducción sustancial en temas de seguridad para el usuario de estas.

- **Movimientos de tierras (cortes y terraplenes).**

Con el fin de no contar con pendientes superiores a 1.25% a lo largo del trazo del Proyecto T6-TM, se deberán construir estructuras de material procedente de bancos de préstamo o de cortes del sitio de los trabajos, que deberán cumplir con los parámetros de calidad de materiales establecidos en la normativa de Infraestructura Terrestre de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) y la señalada en el proyecto ejecutivo.

La construcción del terraplén o pedraplén, se realizará conforme a lo indicado en el Proyecto Ejecutivo del Tramo 6, respetando los niveles de proyecto, anchos, líneas de ceros, pendientes y taludes; durante la etapa de conformación de las estructuras estas se ejecutarán cuidando de no alterar el área fuera de la zona de influencia.

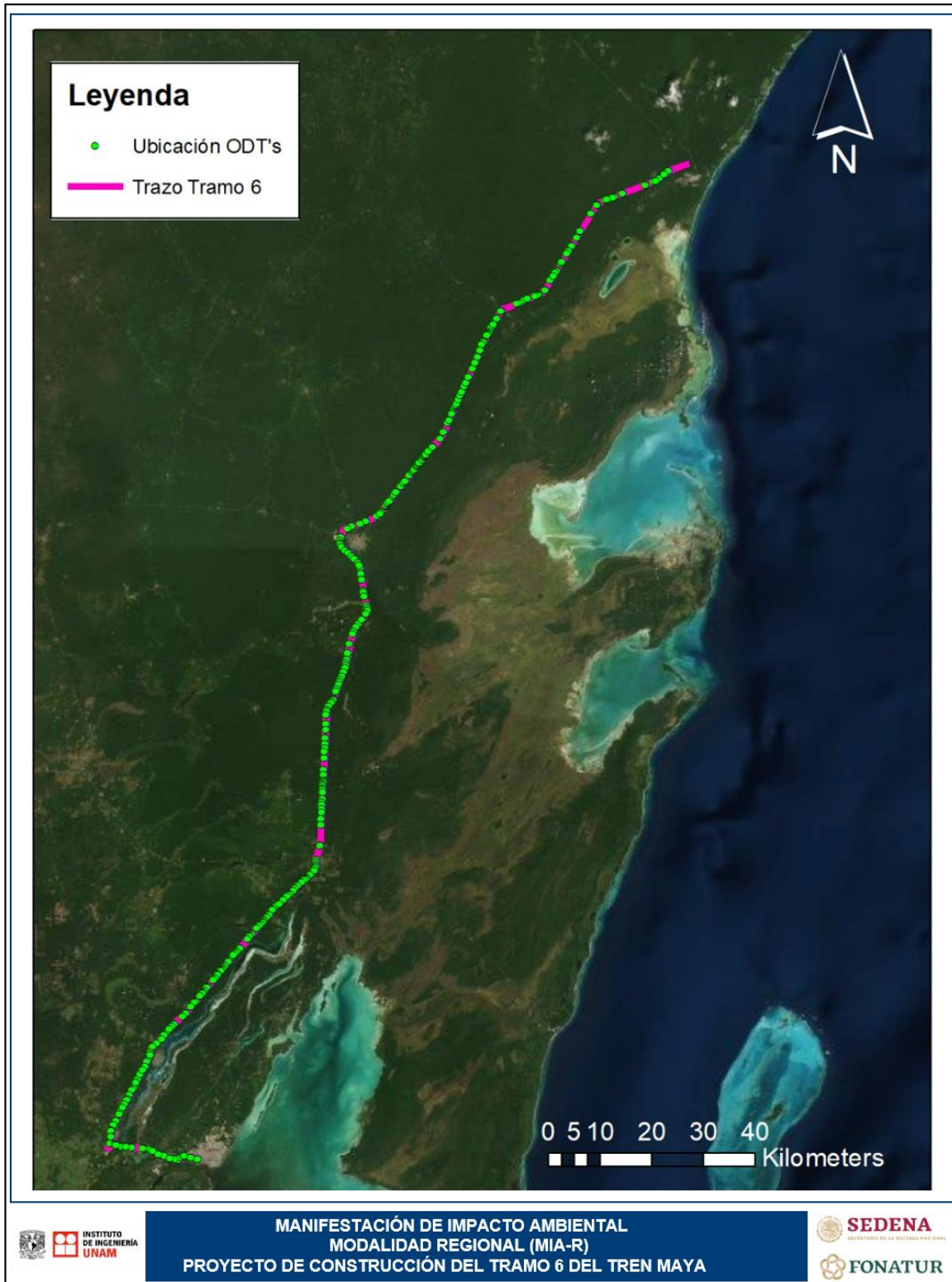
- **Obras de drenaje.**

Con el propósito de conservar las obras de infraestructura terrestre para el desarrollo del Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM), se pretenden colocar estructuras transversales a lo largo del eje del proyecto que propicien los escurrimientos naturales a través del terraplén o pedraplén por utilizar.

La ubicación, dimensionamiento y tipología a emplear para la colocación de las estructuras de Obras de Drenaje Transversal (ODT) a lo largo del Proyecto T6-TM, se apegarán a las recomendaciones, procedimientos y calidades establecidas en el Proyecto Ejecutivo de Obras Hidráulicas y las recomendaciones establecidas en la normatividad de la Secretaría de Infraestructura de Comunicaciones y Transportes (SICT) para su construcción.

A lo largo del eje del Proyecto T6-TM, se requieren las ODT que se muestran en la Figura II.25 y se listan en la Tabla II.14.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.25: Localización de obras de drenaje transversal (ODT) del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Tabla II.14: Obras de drenaje transversal (ODT) del Proyecto T6-TM.

Id	Cuenca	Cruce (ODT) X	Cruce (ODT) Y	Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
1	CT6-01	446147.992	2235717.347	0.09	0.45
2	CT6-02	445884.0619	2235512.689	0.30	1.12
3	CT6-03	445603.5286	2235293.704	0.75	1.77
4	CT6-04	445503.8236	2235218.563	0.27	0.68
5	CT6-05	444856.7367	2234745.351	0.57	1.13
9	CT6-09	447256.5632	2236579.397	0.35	0.96
10	CT6-10	446504.7449	2235990.223	151.89	46.54
11	CT6-11	444861.204	2234748.595	7.67	6.39
12	CT6-12	444497.8784	2234579.349	0.28	0.99
13	CT6-13	442913.1902	2233943.654	1.16	2.07
15	CT6-15	434183.3903	2230208.558	1.57	2.51
16	CT6-16	435749.5761	2231060.464	0.89	2.35
17	CT6-17	438914.055	2232335.642	4.63	6.16
18	CT6-18	437309.5345	2231690.052	0.23	0.96
19	CT6-19	437117.7312	2231613.455	0.80	1.58
20	CT6-20	436042.9948	2231175.617	10.07	7.15
21	CT6-21	433138.9922	2228462.441	0.23	0.81
23	CT6-23	434134.194	2230147.53	1.41	2.64
26	CT6-26	431180.5595	2225104.823	0.25	1.03
27	CT6-27	430426.5437	2223809.463	0.20	0.77
31	CT6-31	426591.2896	2217201.238	1.10	2.00
32	CT6-32	429585.5261	2222340.099	9.41	8.24
33	CT6-33	428975.0479	2221301.772	0.69	1.53
34	CT6-34	428730.8008	2220874.34	2.98	4.39
35	CT6-35	427613.4848	2218947.028	0.06	0.28
36	CT6-36	426185.8167	2216499.96	0.15	0.72
37	CT6-37	426779.1721	2217520.638	0.61	1.48
38	CT6-38	427745.1875	2219201.25	0.77	1.79
42	CT6-42	426776.3772	2217521.554	236.04	29.31
43	CT6-43	415334.3152	2207459.02	2.74	4.44
44	CT6-44	425684.028	2215638.75	0.90	2.36
45	CT6-45	426582.6875	2217201.25	0.63	1.41
48	CT6-48	426179.7684	2216495.346	0.26	0.82
49	CT6-49	424639.9923	2213846.968	8.55	7.49
50	CT6-50	423680.9703	2213042.051	1.26	2.49
51	CT6-51	423445.1875	2212938.75	0.42	1.03
52	CT6-52	423285.7887	2212873.149	5.48	4.65
53	CT6-53	421000.7978	2211883.486	2.83	3.24
54	CT6-54	420832.6875	2211813.75	110.77	19.37
55	CT6-55	414870.1875	2206601.25	0.25	0.81
56	CT6-56	414470.1875	2205838.75	0.17	0.64
57	CT6-57	422895.1875	2212701.25	1.19	2.04
58	CT6-58	421546.7068	2212119.468	819.08	43.58
59	CT6-59	419994.3454	2211448.425	52.90	15.33
60	CT6-60	419601.8354	2211282.102	0.78	1.27
61	CT6-61	416685.8937	2209852.699	0.48	1.09
62	CT6-62	416634.5809	2209793.978	2.00	2.51
63	CT6-63	415801.1363	2208326.486	2.31	2.17
64	CT6-64	415232.6875	2207263.75	0.56	1.01

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Id	Cuenca	Cruce (ODT) X	Cruce (ODT) Y	Área (km²)	Gasto (m³/s)
65	CT6-65	414278.6899	2205497.414	0.45	1.09
66	CT6-66	414195.1875	2205301.25	0.59	1.31
67	CT6-67	414086.9594	2205138.75	0.22	0.67
68	CT6-68	413482.6875	2204013.75	0.91	1.85
69	CT6-69	413398.3335	2203878.664	0.32	1.15
70	CT6-70	413172.545	2203395.601	12.27	8.31
71	CT6-71	412789.6991	2202355.622	0.29	1.12
72	CT6-72	412282.5393	2200969.965	122.98	19.49
73	CT6-73	411852.749	2199860.592	2.54	3.09
74	CT6-74	411365.2469	2198737.314	1182.06	78.49
75	CT6-75	410661.0669	2197114.776	7.99	6.48
76	CT6-76	410163.6552	2195968.665	0.35	0.87
77	CT6-77	409932.3079	2195435.605	0.19	0.61
78	CT6-78	409428.5152	2194274.791	1.11	1.60
79	CT6-79	409176.2186	2193693.461	2.55	3.40
80	CT6-80	408803.0884	2192833.713	0.50	1.53
81	CT6-81	408428.0594	2191969.589	2979.02	211.45
82	CT6-82	408316.2081	2191711.867	2.15	2.57
83	CT6-83	408242.8533	2191542.847	0.33	0.95
84	CT6-84	408085.36	2191179.958	1.06	1.85
85	CT6-85	407612.5127	2190090.447	2.80	3.63
86	CT6-86	407073.541	2188848.574	0.58	1.84
87	CT6-87	406856.051	2188347.445	0.54	1.56
88	CT6-88	406103.9614	2186614.516	51.27	20.68
89	CT6-89	405451.5911	2185241.178	226.79	33.78
90	CT6-90	404058.7932	2183737.641	4.53	4.85
91	CT6-91	403311.7811	2182938.503	21.80	10.66
92	CT6-92	402853.5273	2182342.598	0.22	0.62
93	CT6-93	402659.4324	2182071.447	0.24	0.66
94	CT6-94	402594.8642	2181981.245	1.04	1.71
95	CT6-95	402453.9263	2181784.355	0.80	1.46
96	CT6-96	402156.0644	2181368.385	0.39	1.04
97	CT6-97	401664.6305	2180713.709	0.89	1.33
98	CT6-98	401589.7669	2180614.562	0.62	1.17
99	CT6-99	401454.6641	2180435.636	0.70	1.56
100	CT6-100	401269.2027	2180190.016	1.85	2.29
101	CT6-101	401091.4443	2179954.598	0.12	0.48
102	CT6-102	400706.7437	2179445.111	1.28	2.11
103	CT6-103	400477.1996	2179141.109	0.17	0.57
104	CT6-104	400322.4027	2178936.1	1.25	1.66
105	CT6-105	399831.0719	2178286.025	0.33	1.23
106	CT6-106	398978.4847	2177217.024	2.11	3.07
107	CT6-107	398624.1002	2176779.617	1.01	1.67
108	CT6-108	398172.8329	2176222.519	2.53	2.97
109	CT6-109	397345.4894	2175022.112	16.93	6.30
110	CT6-110	397025.7982	2174546.808	0.54	1.27
111	CT6-111	396856.8245	2174302.085	2.57	2.78
112	CT6-112	396113.0491	2173285.293	0.16	0.52
113	CT6-113	395858.6378	2172944.385	0.96	1.45
114	CT6-114	395790.3371	2172852.863	0.21	0.69
115	CT6-115	395538.5494	2172515.47	5.13	3.69

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Id	Cuenca	Cruce (ODT) X	Cruce (ODT) Y	Área (km²)	Gasto (m³/s)
116	CT6-116	395411.3469	2172345.021	1.10	1.70
117	CT6-117	394597.418	2171255.729	0.12	0.48
118	CT6-118	394376.5902	2170985.789	0.84	1.61
119	CT6-119	393799.3919	2170374.946	7.22	5.29
120	CT6-120	391786.654	2169489.222	0.14	0.51
121	CT6-121	390694.087	2169047.396	0.87	1.73
122	CT6-122	389214.016	2168462.579	64.59	14.96
123	CT6-123	388421.122	2168133.814	6.01	6.14
124	CT6-124	387254.141	2166419.975	637.54	152.44
125	CT6-125	387118.9294	2165887.492	71.17	385.98
126	CT6-126	387117.6974	2165307.1	0.06	0.52
127	CT6-127	387217.4963	2164949.073	0.07	0.28
128	CT6-128	387409.9304	2164591.643	0.36	0.85
129	CT6-129	388040.3925	2163929.791	0.49	1.26
130	CT6-130	388626.0561	2163357.119	0.73	2.25
131	CT6-131	389235.771	2162735.856	1.55	1.81
132	CT6-132	389568.5036	2162337.066	2.92	3.41
133	CT6-133	390357.6875	2161401.25	0.26	0.93
134	CT6-134	390822.706	2160436.391	0.41	1.18
135	CT6-135	390932.9509	2159553.217	0.17	0.73
136	CT6-136	391210.5817	2157641.644	10.13	7.08
137	CT6-137	391327.7886	2156829.952	0.11	0.40
138	CT6-138	391412.4354	2156421.502	0.20	0.54
139	CT6-139	391557.6875	2156088.75	0.15	0.52
140	CT6-140	392179.133	2155276.382	25.66	14.21
141	CT6-141	392668.2481	2153892.171	0.29	0.87
142	CT6-142	392866.7523	2152864.793	0.66	1.57
143	CT6-143	392893.7323	2152315.205	1.19	3.09
144	CT6-144	392633.1905	2151563.247	0.10	1.00
145	CT6-145	392391.6947	2151188.73	0.30	0.75
146	CT6-146	390758.3262	2149438.111	97.82	27.20
147	CT6-147	390370.1875	2149220.178	9.99	6.35
148	CT6-148	389444.8265	2148286.982	0.45	1.14
149	CT6-149	389287.1664	2147847.32	0.39	0.82
150	CT6-150	388665.7112	2145951.364	6.59	5.69
151	CT6-151	388270.4273	2143503.703	7302.43	377.02
152	CT6-152	388374.9636	2144151.009	0.34	0.82
153	CT6-153	388169.2469	2142877.178	0.52	1.16
154	CT6-154	388062.9824	2142219.171	0.25	0.57
155	CT6-155	387947.8207	2141750.765	0.13	0.37
156	CT6-156	387764.3042	2141238.75	0.44	0.98
157	CT6-157	387477.7785	2140438.669	0.16	0.44
158	CT6-158	387182.3912	2139614.046	0.60	1.23
159	CT6-159	386945.7637	2138960.214	0.25	1.49
160	CT6-160	386784.0744	2138599.863	0.92	1.17
161	CT6-161	386568.1219	2137986.684	2.58	3.46
162	CT6-162	386326.9639	2137226.264	21.45	8.07
163	CT6-163	386159.9853	2136760.157	0.48	0.81
164	CT6-164	385659.1985	2135362.239	0.39	0.78
165	CT6-165	385601.5173	2135201.239	0.29	0.72
166	CT6-166	385514.3429	2134957.899	0.32	0.88

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Id	Cuenca	Cruce (ODT) X	Cruce (ODT) Y	Área (km²)	Gasto (m³/s)
167	CT6-167	385171.579	2134515.223	0.23	0.63
168	CT6-168	385174.5576	2134009.416	0.61	1.04
169	CT6-169	384437.13	2133238.004	0.32	0.63
170	CT6-170	384356.2349	2132871.706	5.77	8.91
171	CT6-171	384335.4296	2132293.235	0.36	0.18
172	CT6-172	384245.0334	2130467.261	0.75	0.49
173	CT6-173	384192.1041	2129378.281	0.45	0.91
174	CT6-174	384105.3045	2127782.293	4.44	10.75
175	CT6-175	384057.4191	2126641.877	0.97	1.31
176	CT6-176	384016.8971	2125951.747	0.55	0.24
177	CT6-177	383988.359	2125214.268	0.91	0.85
178	CT6-178	383926.1096	2123941.988	3.09	4.34
179	CT6-179	383795.2271	2121705.795	0.37	0.39
180	CT6-180	383743.8567	2120731.731	1.04	0.35
181	CT6-181	383690.9753	2119621.464	0.55	2.52
182	CT6-182	383676.4535	2119239.777	0.45	2.97
183	CT6-183	383636.8598	2118932.573	0.27	1.94
184	CT6-184	383627.8409	2118631.602	0.46	1.84
185	CT6-185	383620.3625	2118175.367	0.29	2.01
186	CT6-186	383605.4203	2117909.356	0.39	2.23
187	CT6-187	383552.0857	2117356.304	2.34	1.78
188	CT6-188	383491.5141	2116044.3	13.27	32.51
189	CT6-189	383473.8764	2115458.512	0.56	2.76
190	CT6-190	383447.9602	2114974.393	0.90	4.58
191	CT6-191	383402.0528	2114181.51	0.54	3.94
192	CT6-192	383377.7928	2113497.856	8.62	37.47
193	CT6-193	383302.9896	2112223.759	0.75	1.24
194	CT6-194	383243.4026	2111146.173	0.93	2.06
195	CT6-195	383019.4221	2107188.681	1.54	1.19
196	CT6-196	382312.8295	2104379.681	3.89	1.89
197	CT6-197	382287.8108	2103874.468	4.45	3.20
198	CT6-198	382262.4207	2103476.508	41.74	15.57
199	CT6-199	382230.8491	2103093.058	0.26	0.17
200	CT6-200	382159.1074	2102795.349	1.74	3.60
201	CT6-201	381917.0324	2102286.894	64.27	101.53
202	CT6-202	381252.4521	2101568.629	1.49	8.23
203	CT6-203	380600.6838	2100941.031	0.74	3.50
204	CF-T6-7	380422.1792	2100783.474	1.18	14.23
205	CT6-205	380100.7192	2100469.674	0.05	0.71
206	CT6-206	379653.8126	2100051.872	0.54	8.03
207	CT6-207	378919.0755	2099360.936	1.09	12.18
208	CT6-208	378451.6535	2098903.089	0.15	1.45
209	CT6-209	378041.26	2098497.748	0.60	7.54
210	CT6-210	377442.0831	2097900.989	0.66	7.91
211	CT6-211	377174.5957	2097654.506	5.73	0.34
212	CT6-212	376805.2761	2097302.579	0.26	0.99
213	CT6-213	376262.8967	2096775.132	0.22	0.18
214	CT6-214	375430.7568	2095987.183	0.45	5.26
215	CT6-215	375007.7829	2095566.664	7.11	14.28
216	CT6-216	374286.4621	2094823.772	5.73	6.90
217	CT6-217	373616.1757	2093929.356	0.11	0.62

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Id	Cuenca	Cruce (ODT) X	Cruce (ODT) Y	Área (km²)	Gasto (m³/s)
218	CT6-218	373159.4971	2093396.915	0.17	1.85
219	CT6-219	372717.55	2092866.052	0.13	1.43
220	CT6-220	372525.2504	2092649.945	0.79	2.10
221	CT6-221	372358.205	2092450.938	0.31	1.03
222	CT6-222	372069.361	2092114.742	0.99	2.18
223	CT6-223	371790.5134	2091787.491	0.26	0.98
224	CF-T6-6	371377.043	2091311.214	469.07	1975.65
225	CT6-225	370413.1775	2090153.734	0.12	0.34
226	CT6-226	370146.6282	2089855.682	0.32	0.87
227	CT6-227	369969.3232	2089642.601	0.72	1.62
228	CT6-228	369640.7566	2089249.452	0.22	0.63
229	CT6-229	368182.3313	2087536.381	0.12	0.43
230	CT6-230	367679.3534	2086902.924	0.18	0.53
231	CT6-231	367391.0356	2086545.157	0.13	0.53
232	CT6-232	366833.3405	2085846.46	0.36	1.01
233	CT6-233	367096.4042	2086189.495	13.76	8.49
234	CT6-234	366033.6267	2084851.026	23.35	8.43
235	CT6-235	365462.5153	2084147.199	0.27	0.78
236	CT6-236	365156.3092	2083764.179	0.14	0.49
237	CT6-237	364983.2132	2083550.571	0.16	0.55
238	CT6-238	364740.4054	2083246.864	0.15	1.08
239	CT6-239	364634.1276	2083108.492	0.16	0.52
240	CT6-240	364095.3731	2082447.676	7.41	4.28
241	CT6-241	364049.0739	2082386.645	0.97	1.93
242	CT6-242	363566.8781	2081786.465	0.69	1.03
243	CT6-243	363302.7621	2081458.162	0.06	0.24
244	CT6-244	356004.848	2072935.292	0.09	0.36
245	CT6-245	362173.4295	2080049.061	0.64	0.91
246	CT6-246	362142.388	2080005.392	0.29	0.64
247	CT6-247	361654.339	2079395.348	0.44	0.93
248	CT6-248	361366.8761	2079033.635	0.27	0.64
249	CT6-249	361256.3236	2078890.791	0.05	0.19
250	CT6-250	359706.6809	2076945.435	0.05	0.18
251	CT6-251	360009.7303	2077307.411	0.09	0.27
252	CT6-252	360788.1359	2078303.37	0.07	0.24
253	CT6-253	357535.6159	2074342.683	0.18	0.46
254	CT6-254	359839.265	2077099.064	1.41	2.40
255	CT6-255	359153.129	2076229.507	2.81	2.95
256	CT6-256	358236.4177	2075077.156	2.19	2.54
257	CT6-257	357645.0504	2074422.654	1.39	1.83
258	CT6-258	355624.984	2072473.352	0.88	1.51
259	CT6-259	354788.4413	2071456.873	2.01	3.26
260	CT6-260	355186.1937	2071938.806	0.48	1.93
261	CT6-261	354284.4112	2070845.513	0.60	1.95
262	CT6-262	353679.3646	2070152.077	0.38	4.33
263	CT6-263	351627.4675	2067561.426	0.38	1.68
264	CT6-264	352763.1137	2069325.005	6.34	7.74
265	CT6-265	350583.6306	2064852.921	0.42	1.36
266	CT6-266	350257.4316	2064219.464	0.44	1.55
267	CT6-267	352092.8273	2068713.645	0.18	2.43
268	CT6-268	351524.0835	2066728.566	1.04	3.39

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Id	Cuenca	Cruce (ODT) X	Cruce (ODT) Y	Área (km²)	Gasto (m³/s)
269	CT6-269	351341.5172	2066295.563	90.12	56.21
270	CT6-270	351186.8358	2066004.088	2.42	4.69
271	CT6-271	351026.893	2065688.412	0.87	3.39
272	CT6-272	349660.0139	2063073.558	0.46	2.46
273	CT6-273	351576.1701	2066986.894	0.11	1.70
274	CT6-274	349299.0904	2062372.757	0.35	2.08
275	CT6-275	348754.0224	2061340.494	0.38	5.10
276	CT6-276	348939.4823	2061696.683	0.09	1.37
278	CT6-278	348436.7675	2060732.291	0.16	0.92
279	CT6-279	348195.275	2060262.985	0.23	1.40
281	CT6-281	347832.473	2057436.07	0.16	2.14
282	CT6-282	349793.6502	2063331.361	0.20	1.15
283	CT6-283	347689.6665	2059295.963	0.14	1.91
284	CT6-284	347345.053	2058639.882	0.68	2.88
285	CT6-285	347213.5212	2058387.867	0.20	1.25
286	CT6-286	346122.8589	2056292.301	0.21	1.36
287	CT6-287	346771.048	2057539.224	0.18	1.07
288	CT6-288	346450.6363	2056926.285	0.26	1.39
289	CT6-289	345787.7157	2055649.9	2.01	4.70
290	CT6-290	345178.4601	2054486.632	0.30	1.59
291	CT6-291	344375.0635	2052945.342	0.14	0.95
292	CT6-292	344740.7221	2053646.143	0.21	1.24
293	CF-T6-5	344266.4182	2052671.229	6.98	12.39
294	CT6-294	344213.8054	2052451.571	0.19	1.12
295	CT6-295	344326.7913	2051344.204	2.26	2.74
296	CT6-296	344153.6953	2050168.835	1.14	1.72
297	CT6-297	344976.0326	2049986.795	1.81	2.61
298	CT6-298	345525.9673	2049644.681	1.03	1.22
299	CT6-299	346216.6411	2049483.554	0.28	0.69
300	CT6-300	345170.1736	2049826.853	0.11	0.30
301	CT6-301	348028.8872	2049293.359	0.38	1.63
302	CF-T6-3	351227.9395	2048903.236	36.80	20.76
303	CT6-303	350394.0274	2049016.879	0.78	2.20
304	CT6-304	350120.5069	2049050.552	0.07	0.82
305	CT6-305	352220.2816	2048347.382	0.06	0.63
306	CT6-306	351407.9408	2048846.414	0.49	1.49
307	CT6-307	346985.2476	2049412.527	0.38	1.22
308	CF-T6-2	351901.4484	2048567.435	45.58	23.76
310	CT6-310	353371.1855	2047759.435	0.27	0.62
311	CT6-311	354032.0016	2047538.461	0.08	1.19
312	CT6-312	352918.7159	2047910.959	0.12	0.66
313	CF-T6-1	356680.5272	2046769.789	1.61	4.28
314	CT6-314	355996.5615	2046889.22	0.15	0.73
315	CT6-315	355135.4882	2047153.336	0.14	1.73
316	CT6-316	357172.9825	2047275.397	0.28	1.10
317	CT6-317	357489.7113	2047585.287	3.98	9.17
318	CT6-318	357644.9189	2047594.757	0.09	1.24
319	CT6-319	358927.6176	2047197.794	0.10	1.31
320	CT6-320	360193.7434	2046990.236	0.11	0.63
313	CF-T6-1	356680.5272	2046769.789	1.61	4.28
314	CT6-314	355996.5615	2046889.22	0.15	0.73

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Id	Cuenca	Cruce (ODT) X	Cruce (ODT) Y	Área (km²)	Gasto (m³/s)
315	CT6-315	355135.4882	2047153.336	0.14	1.73
316	CT6-316	357172.9825	2047275.397	0.28	1.10
317	CT6-317	357489.7113	2047585.287	3.98	9.17
318	CT6-318	357644.9189	2047594.757	0.09	1.24
319	CT6-319	358927.6176	2047197.794	0.10	1.31
320	CT6-320	360193.7434	2046990.236	0.11	0.63

Fuente: FONATUR, 2022.

Para la colocación de las ODT, se deberán seguir las recomendaciones establecidas en el procedimiento constructivo presentado dentro del Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

Dentro de las principales actividades a desarrollar, se debe considerar el retiro de la capa vegetal presente en el suelo, para garantizar que el sitio de desplante se encuentre limpio mediante el despalme, siguiendo las recomendaciones establecidas en las normas de construcción empleadas para la edificación de infraestructura vial (NIT-SICT).

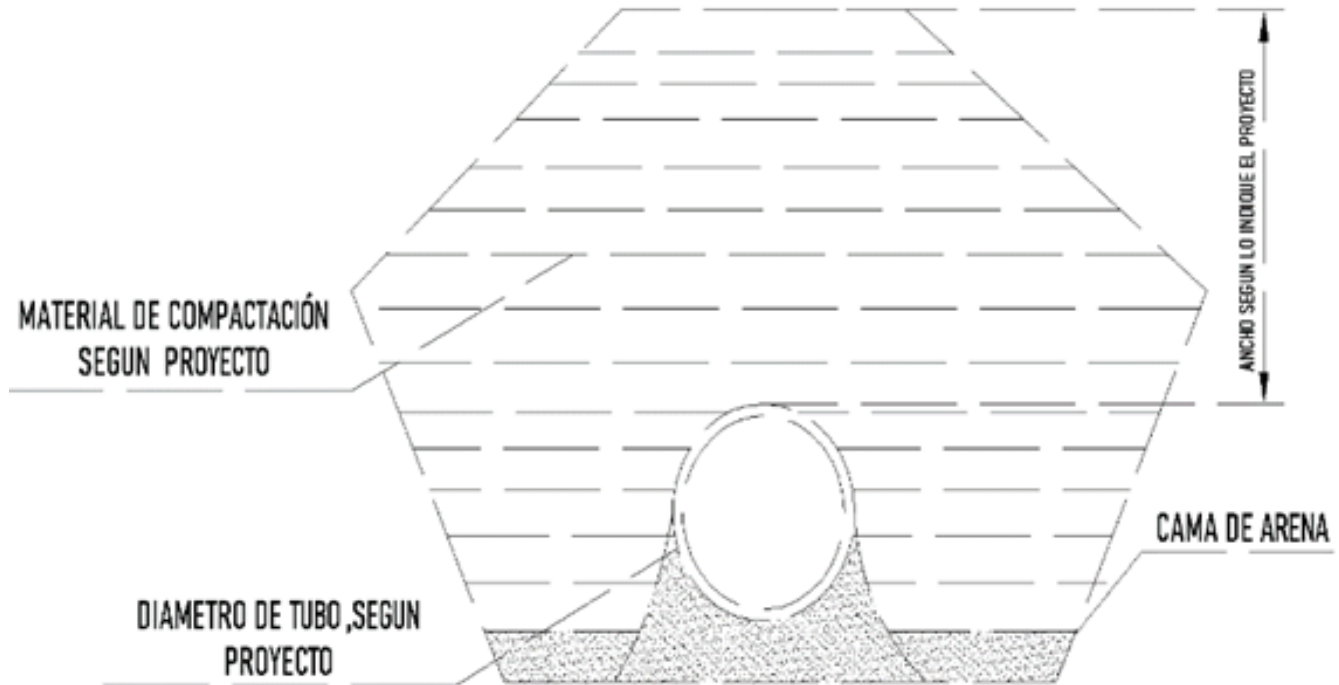
Posteriormente al despalme, se procede a realizar las excavaciones para desplante de obra de drenaje según lo establecido en el Proyecto Ejecutivo del T6-TM:

- Se coloca material granular para protección del elemento prefabricado de concreto.
- Posteriormente se coloca el anillo (mortero) en cada unión de secciones de tubo.
- Se procede a colocar material de aproche indicado en el proyecto, mediante la conformación de capas, garantizando el grado de compactación establecido.

Considerando como referencia el lomo de tubo, se proceden a realizar tendidos de capas de material conforme lo indicado en las especificaciones particulares del Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

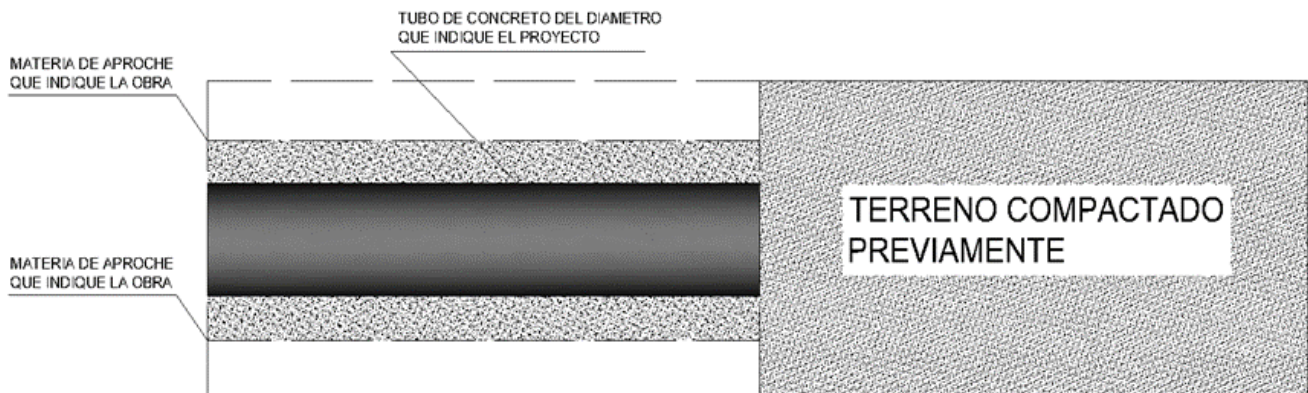
La tipología de las ODT está definida en las especificaciones particulares del Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

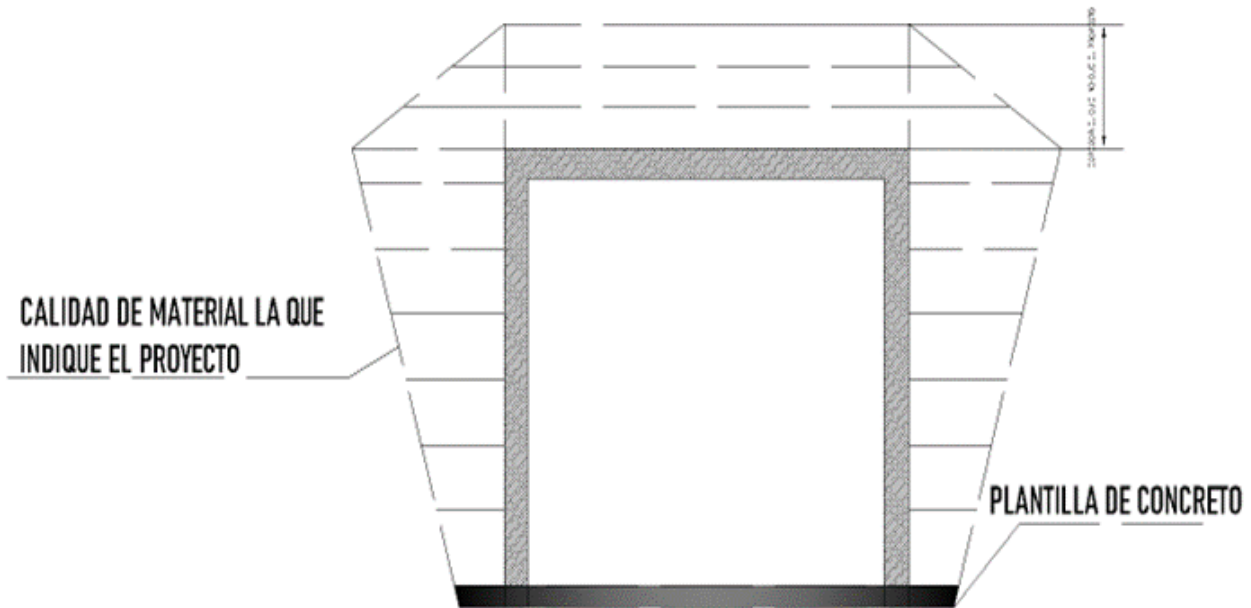
Figura II.26: Imagen representativa de las obras de drenaje transversal (ODT).



Fuente: FONATUR, 2022.

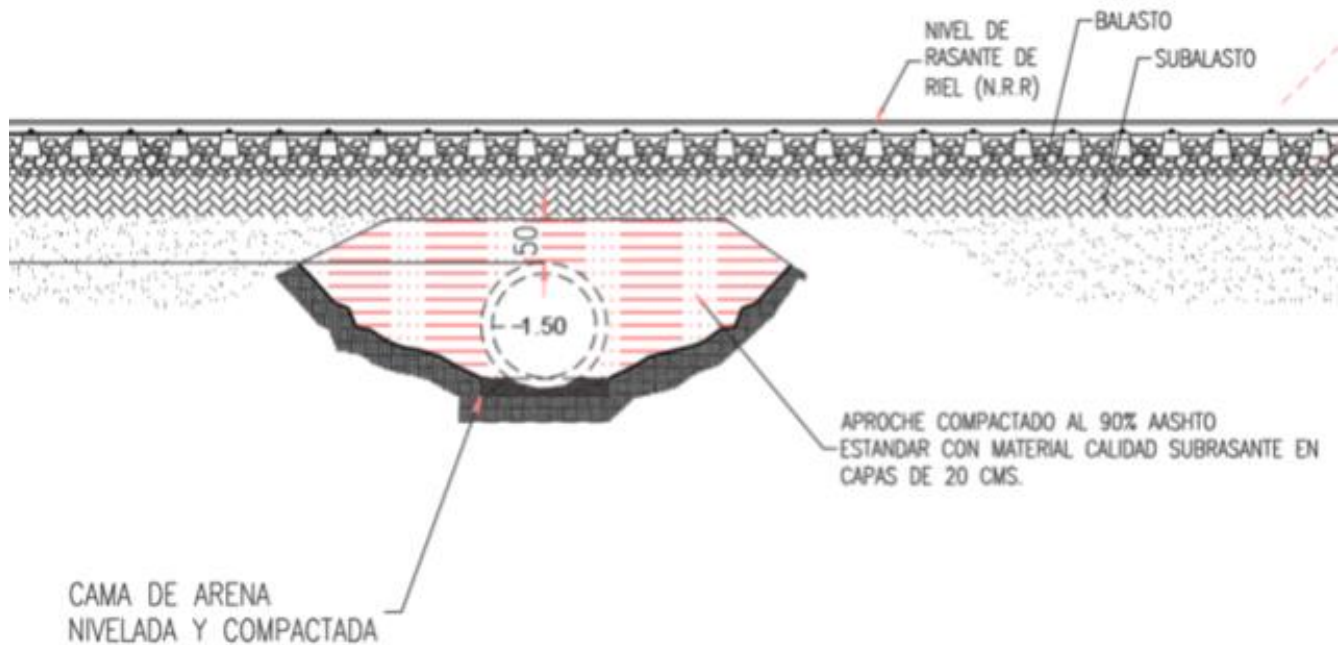
Figura II.27: Imagen de representación de las obras de drenaje transversal (ODT).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.28: Imagen de referencia de las obras de drenaje transversal (ODT).



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.29: Sección tipo de obra de drenaje transversal (tubo de concreto de 1.50 m de diámetro).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- **Pasos de fauna.**

En el Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM) se ha contemplado la construcción de pasos de fauna, con la finalidad de brindar conectividad a través de estos, funcionando como una medida que contrarrestaría el efecto de la barrera artificial que representa el trazo ferroviario.

Este tipo de medidas son ampliamente aceptadas a nivel internacional por su éxito, permitiendo que la fauna mantenga la conectividad entre sus hábitats, respetando la accesibilidad de recursos con los que contaban las especies de la zona; de esta forma se permite la continuidad en el intercambio genético interpoblacional, disminuyendo el posible efecto de extinción.

En la etapa de operación, al existir pasos adaptados que inducen el cruce de fauna, fomenta que los animales no crucen por la vía y evitar el aplastamiento por el paso del ferrocarril.

A lo largo del Proyecto T6-TM se requieren pasos de fauna, los cuales se incluyen en la Tabla II.15 y se muestran en la Figura II.30.

En casos particulares, podrá existir una combinación entre pasos fauna, pasos vehiculares y obras de drenaje transversal (ODT's).

Tabla II.15: Ubicación estimada de pasos de fauna del Proyecto T6-TM.

Número	Coordenadas UTM	
	X	Y
Paso de fauna_1	445743.00	2235400.00
Paso de fauna_2	443761.00	2234292.00
Paso de fauna_3	441138.00	2233234.00
Paso de fauna_4	435373.00	2230909.00
Paso de fauna_5	433371.00	2228866.00
Paso de fauna_6	432394.00	2227185.00
Paso de fauna_7	431279.00	2225266.00
Paso de fauna_8	430646.00	2224178.00
Paso de fauna_9	430155.00	2223334.00
Paso de fauna_10	429833.00	2222779.00
Paso de fauna_11	429249.00	2221775.00
Paso de fauna_12	428855.00	2221098.00
Paso de fauna_13	428431.00	2220367.00
Paso de fauna_14	427926.00	2219499.00
Paso de fauna_15	427143.00	2218152.00
Paso de fauna_16	426859.00	2217665.00
Paso de fauna_17	426436.00	2216937.00
Paso de fauna_18	426139.00	2216425.00
Paso de fauna_19	425779.00	2215807.00
Paso de fauna_20	425301.00	2214983.00
Paso de fauna_21	424763.00	2214059.00
Paso de fauna_22	424234.00	2213360.00
Paso de fauna_23	423385.00	2212914.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Número	Coordenadas UTM	
	X	Y
Paso de fauna_24	422147.00	2212379.00
Paso de fauna_25	420887.00	2211834.00
Paso de fauna_26	420181.00	2211529.00
Paso de fauna_27	418854.00	2210955.00
Paso de fauna_28	418255.00	2210696.00
Paso de fauna_29	417614.00	2210419.00
Paso de fauna_30	416919.00	2210065.00
Paso de fauna_31	416669.00	2209835.00
Paso de fauna_32	416176.00	2209023.00
Paso de fauna_33	415876.00	2208466.00
Paso de fauna_34	415566.00	2207889.00
Paso de fauna_35	415157.00	2207129.00
Paso de fauna_36	414706.00	2206293.00
Paso de fauna_37	414110.00	2205184.00
Paso de fauna_38	413654.00	2204337.00
Paso de fauna_39	413304.00	2203687.00
Paso de fauna_40	412660.00	2202000.00
Paso de fauna_41	412238.00	2200849.00
Paso de fauna_42	411821.00	2199788.00
Paso de fauna_43	411429.00	2198886.00
Paso de fauna_44	410938.00	2197753.00
Paso de fauna_45	410564.00	2196891.00
Paso de fauna_46	410175.00	2195996.00
Paso de fauna_47	409784.00	2195094.00
Paso de fauna_48	409663.00	2194815.00
Paso de fauna_49	409294.00	2193966.00
Paso de fauna_50	408908.00	2193076.00
Paso de fauna_51	408552.00	2192257.00
Paso de fauna_52	408426.00	2191966.00
Paso de fauna_53	408035.00	2191065.00
Paso de fauna_54	407684.00	2190256.00
Paso de fauna_55	407090.00	2188888.00
Paso de fauna_56	406696.00	2187978.00
Paso de fauna_57	406065.00	2186525.00
Paso de fauna_58	405878.00	2186095.00
Paso de fauna_59	404455.00	2184162.00
Paso de fauna_60	403102.00	2182689.00
Paso de fauna_61	402437.00	2181761.00
Paso de fauna_62	401678.00	2180732.00
Paso de fauna_63	392138.00	2169658.00
Paso de fauna_64	387712.00	2167804.00
Paso de fauna_65	387496.00	2167291.00
Paso de fauna_66	387148.00	2166037.00
Paso de fauna_67	387179.00	2165047.00
Paso de fauna_68	386873.00	2138750.00
Paso de fauna_69	386542.00	2137825.00
Paso de fauna_70	386198.00	2136865.00
Paso de fauna_71	386086.00	2135898.00
Paso de fauna_72	385539.00	2135069.00
Paso de fauna_73	385313.00	2134717.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Número	Coordenadas UTM	
	X	Y
Paso de fauna_74	384840.00	2134050.00
Paso de fauna_75	384394.00	2133042.00
Paso de fauna_76	384336.00	2132028.00
Paso de fauna_77	384283.00	2131020.00
Paso de fauna_78	384231.00	2130021.00
Paso de fauna_79	384179.00	2129033.00
Paso de fauna_80	384127.00	2128042.00
Paso de fauna_81	384074.00	2127025.00
Paso de fauna_82	384022.00	2126030.00
Paso de fauna_83	383970.00	2125034.00
Paso de fauna_84	383918.00	2124042.00
Paso de fauna_85	383865.00	2123039.00
Paso de fauna_86	383812.00	2122027.00
Paso de fauna_87	383762.00	2121063.00
Paso de fauna_88	383705.00	2119984.00
Paso de fauna_89	383654.00	2119000.00
Paso de fauna_90	383601.00	2117984.00
Paso de fauna_91	383544.00	2116903.00
Paso de fauna_92	383497.00	2116005.00
Paso de fauna_93	383444.00	2114997.00
Paso de fauna_94	383391.00	2113975.00
Paso de fauna_95	383340.00	2112997.00
Paso de fauna_96	383285.00	2111963.00
Paso de fauna_97	383236.00	2111012.00
Paso de fauna_98	383182.00	2109982.00
Paso de fauna_99	383129.00	2108979.00
Paso de fauna_100	383077.00	2107989.00
Paso de fauna_101	382971.00	2107026.00
Paso de fauna_102	382663.00	2105974.00
Paso de fauna_103	382410.00	2105114.00
Paso de fauna_104	382290.00	2104000.00
Paso de fauna_105	382211.00	2102958.00
Paso de fauna_106	376640.00	2097136.00
Paso de fauna_107	375985.00	2096506.00
Paso de fauna_108	375659.00	2096192.00
Paso de fauna_109	375082.00	2095636.00
Paso de fauna_110	374420.00	2094992.00
Paso de fauna_111	373644.00	2093966.00
Paso de fauna_112	372699.00	2092853.00
Paso de fauna_113	372128.00	2092182.00
Paso de fauna_114	371270.00	2091173.00
Paso de fauna_115	370523.00	2090294.00
Paso de fauna_116	369648.00	2089388.00
Paso de fauna_117	368411.00	2087936.00
Paso de fauna_118	368010.00	2087445.00
Paso de fauna_119	367512.00	2086827.00
Paso de fauna_120	366597.00	2085688.00
Paso de fauna_121	365722.00	2084600.00
Paso de fauna_122	365221.00	2083977.00
Paso de fauna_123	364853.00	2083519.00

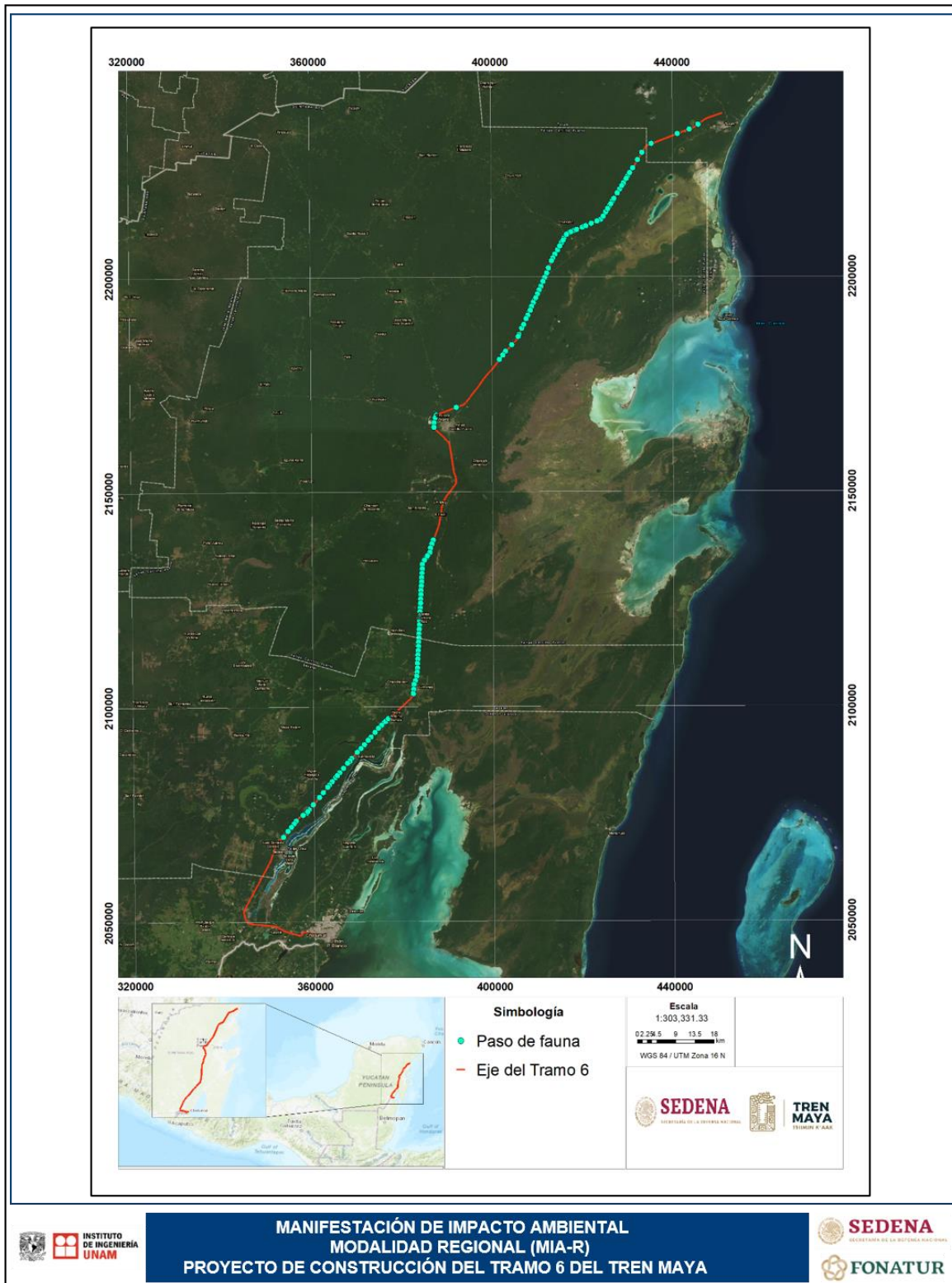
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número	Coordenadas UTM	
	X	Y
Paso de fauna_124	364058.00	2082530.00
Paso de fauna_125	363469.00	2081798.00
Paso de fauna_126	363046.00	2081272.00
Paso de fauna_127	362046.00	2080024.00
Paso de fauna_128	361182.00	2078930.00
Paso de fauna_129	359860.00	2077256.00
Paso de fauna_130	358929.00	2076077.00
Paso de fauna_131	358565.00	2075616.00
Paso de fauna_132	358287.00	2075293.00
Paso de fauna_133	357490.00	2074779.00
Paso de fauna_134	355968.00	2073433.00
Paso de fauna_135	355517.00	2072832.00
Paso de fauna_136	354883.00	2071988.00
Paso de fauna_137	354170.00	2071039.00
Paso de fauna_138	353152.00	2069694.00

Fuente: FONATUR, 2022.

Es importante señalar que las ubicaciones y tipos de pasos contenidas en este documento serán comprobados y validados, una vez que se cuente con los resultados de los estudios de campo (fototrampeo), con la finalidad de llegar a un resultado final que garantice con certeza y evidencia real, la funcionalidad de cada uno de los pasos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.30: Ubicación de pasos de fauna del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Una vez identificadas y clasificadas las especies por tamaño e identificadas las zonas por donde se desplazan, se plantean las opciones geométricas y estructurales para los diferentes pasos de fauna.

Especies de diseño	Dimensiones			Características de desplazamiento	Requerimiento por tipo de desplazamiento	Opciones de paso de fauna propuesta GMSI			
	Largo (cm)	Alto (cm)	Peso (kg)			OP 1	OP 2	OP 3	OP 4
Cervidos: venados y ciervos	90-220	70-150	35-200	Extensas superficies, pendientes no mayores a 20%	Ecoducto, paso superior específicos, pasos inferiores específicos para grandes mamíferos y viaductos adaptados				
Sulidos: cerdos y jabalí	200	60-120	70-100	Pendientes no mayores al 10%	Ecoducto, paso superior específicos, pasos inferiores específicos para grandes mamíferos y viaductos adaptados				
Grandes mamíferos: jaguar, puma, ocelote, tigrillo	60-180	50-90	4-100	Extensas superficies, pendientes no mayores a 20%	Ecoducto, paso superior específicos, pasos inferiores específicos para grandes mamíferos y viaductos adaptados				
Pequeños vertebrados: mapaches, oso hormiguero, puerco espín, armadillo, zorras, comadrejas, nutrias, mapaches, zorrillo, tlacuaches, pecari	65	60	2.5-5	Pendientes no mayores al 10%	Ecoducto, paso superior específicos, pasos inferiores específicos para grandes mamíferos, viaductos adaptados, pasos inferiores y superiores multifuncionales, pasos inferiores específicos para pequeños vertebrados				
Anfibios: sapos y ranas	-	-	-	Las larvas de los anfibios viven en las aguas dulces, mientras que los adultos, por lo general, llevan una vida semiterrestre, aunque siempre en lugares húmedos.	Viaductos adaptados, drenajes adaptados, pasos superiores adaptados				
Reptiles: geco, iguanas, tortugas y serpientes	-	-	-	Se desplazan en suelos secos y semi húmedos, suelen utilizar los mismos pasos que sus depredadores, por lo que requieren que el paso les brinde refugio.	Ecoducto, paso superior multifuncional y viaductos adaptados				
mamíferos voladores: murciélagos	-	-	-	Suelen desplazarse por la noche para alimentarse, principalmente de frutas e insectos y buscan refugios diurnos en cavernas o estructuras como puentes.	Ecoducto, paso superior específicos, pasos inferiores específicos para grandes mamíferos, viaductos adaptados, pasos inferiores y superiores multifuncionales				
Primates: mono araña y mono aullador	34-125	-	4-12	Su manera de desplazarse está relacionada con su forma de buscar alimento. Muestran una gran diversidad de tipos de desplazamiento: salto, cuadrupedismo arbóreo, cuadrupedismo terrestre,	Pasos aéreos				

NOTAS:
1. Las especies de referencia son las listadas en la NOM 059 y las que se distinguen por mayor número de avistamientos
2. La definición de ubicación esta sujeta a la topografía, hidrología, rasante y nivel de aguas freáticas

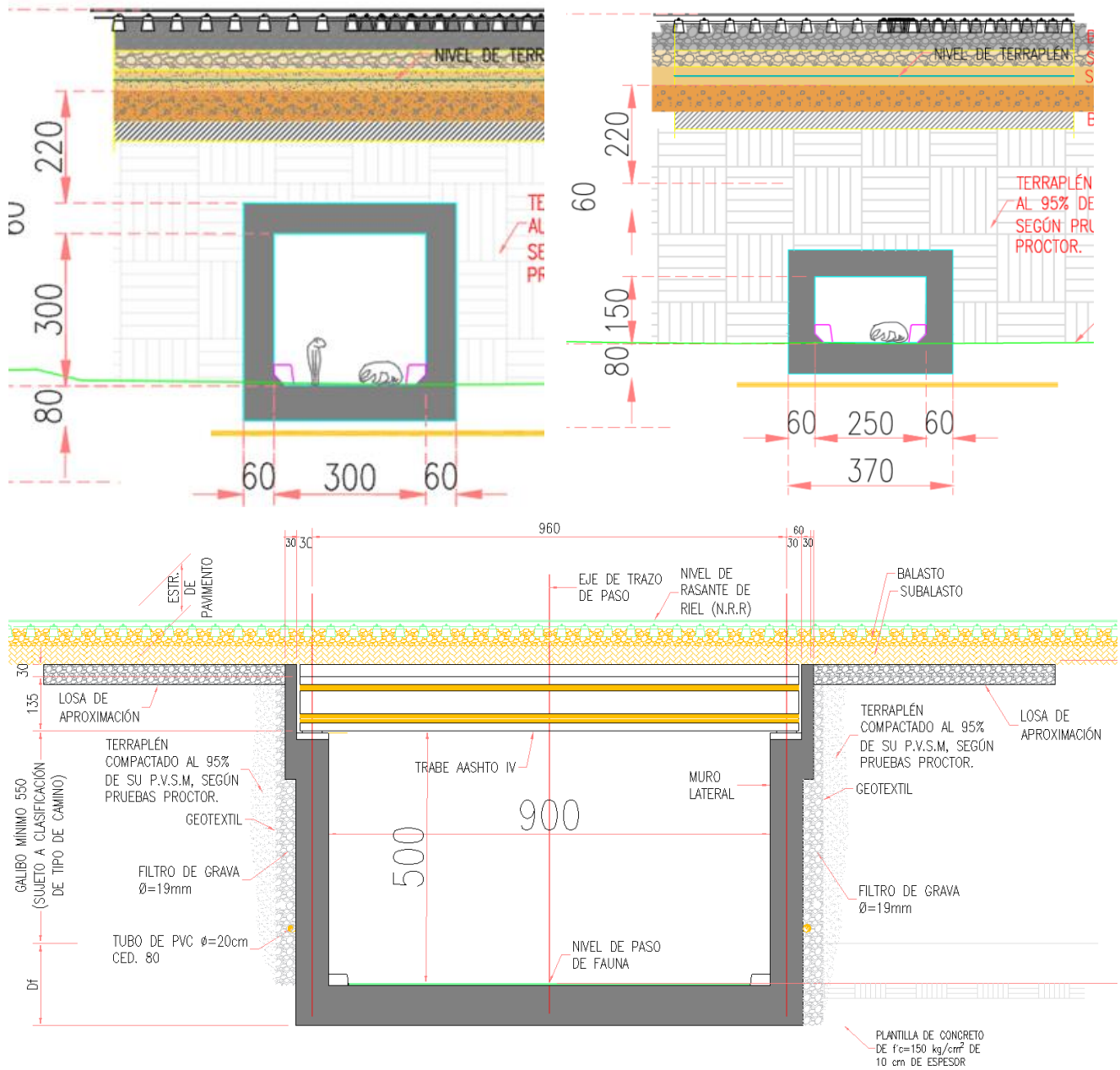
Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.31: Opciones de pasos de fauna propuestas para el Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Detalle de las secciones tipo escogidas para el proyecto.

De acuerdo con el cuadro de propuestas conceptuales planteado en el estudio taxonómico, se han escogido finalmente las siguientes tipologías estructurales (Figura II.32).



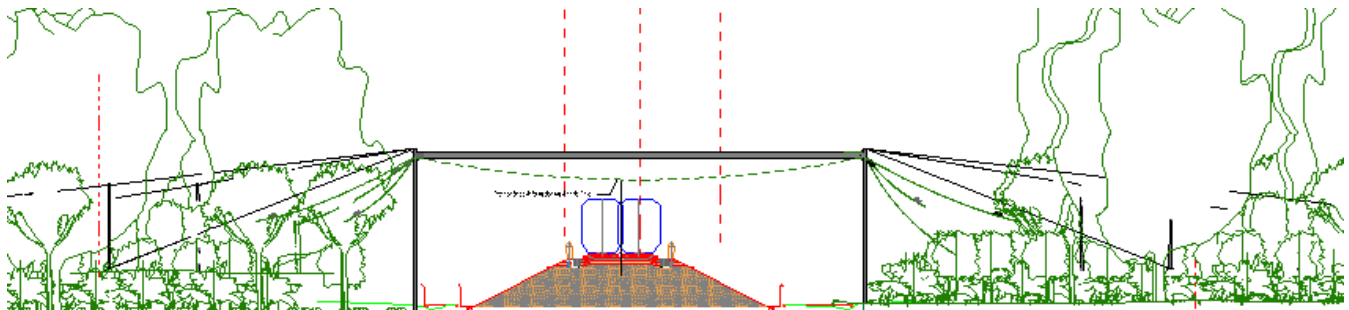
Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.32: Secciones tipo, pasos aéreos y cajones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Cajón 3 x 3 m y 2.5 x 1.5 m: Se establecen como pasos superiores de fauna (PSF); la estructura se visualiza como un cajón de concreto armado con dimensiones interiores de 3 m de altura y 3 m de paño a paño y 1.5 m de altura y 2.5 m de paño a paño, respectivamente. Las medidas exteriores son orientativas, ya que los cajones podrán ser diseñados prefabricados o in situ.

Paso superior 9 x 5 m: Se establece como un paso superior de fauna (PSF) y define su morfología como un viaducto elevado con un claro de 9 m y una altura interior de 5 m. El sistema constructivo se visualiza con cabezales y vigas. También se está analizando la posibilidad de sustituir el sistema de vigas por un cajón prefabricado que respete las medidas interiores del PSF (Figura II.33).



Fuente: FONATUR, 2022.

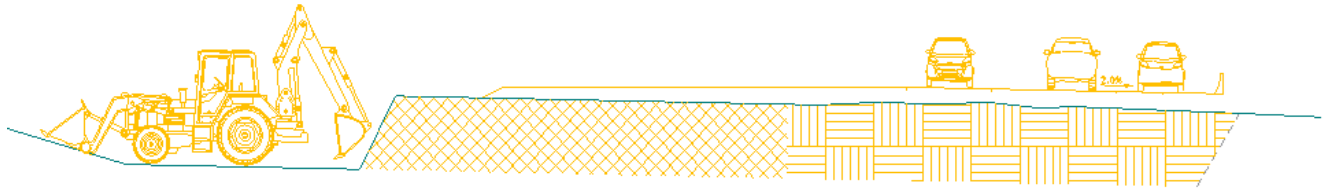
Figura II.33: Sección tipo paso aéreo.

En todos los casos se considera cimentación superficial (sin pilotes), en caso de que el espesor de roca sana bajo el desplante sea menor de 2 m, la estructura se desplazará sobre la troncal, según normativa, hasta que dicha condición se cumpla.

Procedimiento constructivo de pasos de fauna.

Etapa 1.

- a) Antes de iniciar cualquier trabajo, serán colocados los elementos y dispositivos requeridos de señalamiento para protección de obra.
- b) Ubicar con la ayuda de la brigada topográfica los ejes correspondientes al camino principal y el camino secundario, realizando el trazado del eje del paso de fauna.
- c) Se deberán verificar en sitio las elevaciones de proyecto antes de su construcción, además de garantizar la pendiente longitudinal del cajón.

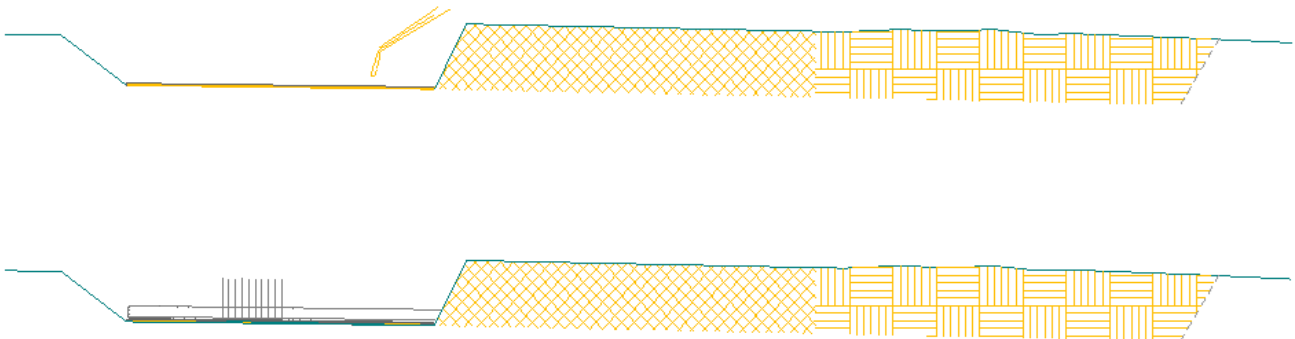


Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.34: Corte de terraplén para pasos de fauna.

Etapa 2.

- a) Una vez ubicada la intersección entre ejes y trazado el eje del paso de fauna, se deberá garantizar el ángulo de 90° para comenzar con los trabajos de excavación de acuerdo a la longitud y profundidad indicada en planos de proyecto.
- b) Alcanzado el nivel de desplante de proyecto, verificada la estabilidad de las excavaciones y capacidad de carga del terreno, se deberá iniciar con la colocación de plantilla de concreto simple indicada en proyecto para el 1er segmento.
- c) Una vez colocada la plantilla en todo el 1er segmento de la obra y alcanzada el 80% de la resistencia especificada en proyecto, se iniciará con la colocación del acero de refuerzo del i-enésimo tramo de la losa de fondo.



Fuente: FONATUR, 2022.

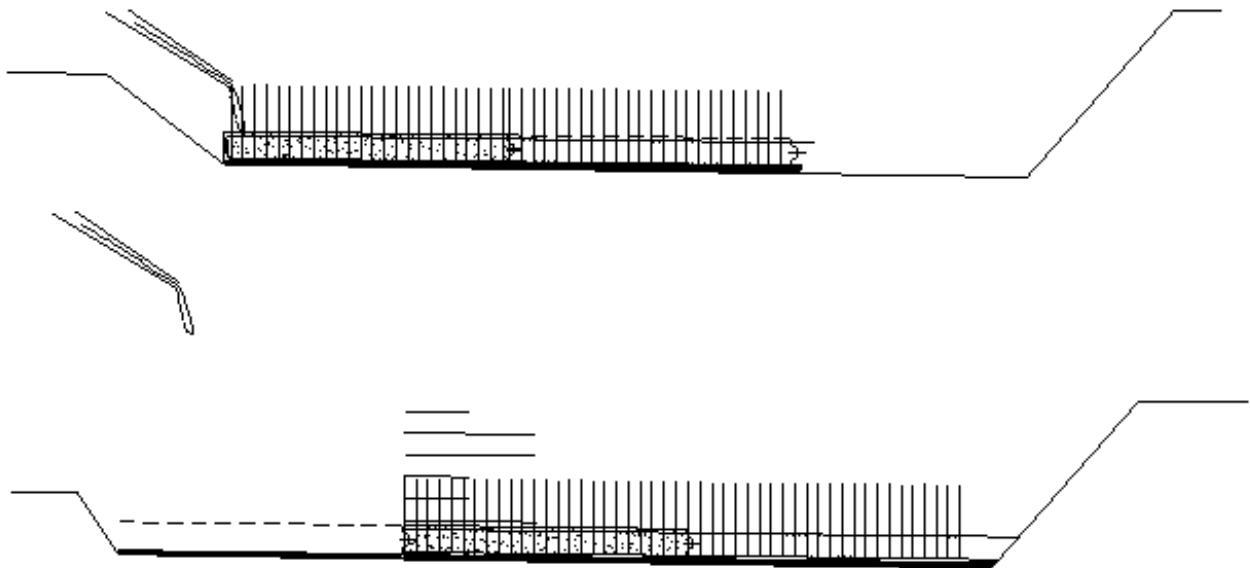
Figura II.35: Colocación de plantilla y colado de losa de fondo de pasos de fauna.

Etapa 3.

- a) Se deberán habilitar y colocar los armados de acuerdo con el proyecto de losa fondo y dejar correctamente ancladas y fijadas las preparaciones verticales del acero de refuerzo de los muros laterales en toda su longitud, de acuerdo con el proyecto, se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- tendrá especial cuidado para dejar fijada la banda ojillada de PVC en cada junta de construcción o de expansión.
- b) Una vez habilitados y colocados los armados y preparaciones en la losa de fondo, se colocará la cimbra perimetral y se podrá colocar el concreto hidráulico en el tramo correspondiente y su curado posterior.
 - c) En tanto se adquiere el 80% de la resistencia del concreto en la losa de fondo, se procederá al habilitado del acero de refuerzo de los muros laterales, dejando la banda ojillada correspondiente.
 - d) Será de suma importancia dejar la longitud total del acero de refuerzo de los muros para no tener traslapes verticales.
 - e) Terminada la colocación del acero de refuerzo de muros de acuerdo con el proyecto, se procederá al cimbrado de muros.
 - f) Una vez terminados y verificados los recubrimientos del proyecto, la verticalidad y la seguridad del cimbrado, se procederá al vaciado de concreto en muros.
 - g) Este procedimiento se realizará por módulos longitudinales delimitados por las juntas de construcción o expansión, repitiéndose hasta concluir la longitud del cajón (colado, descimbrado y curado de cimentación).

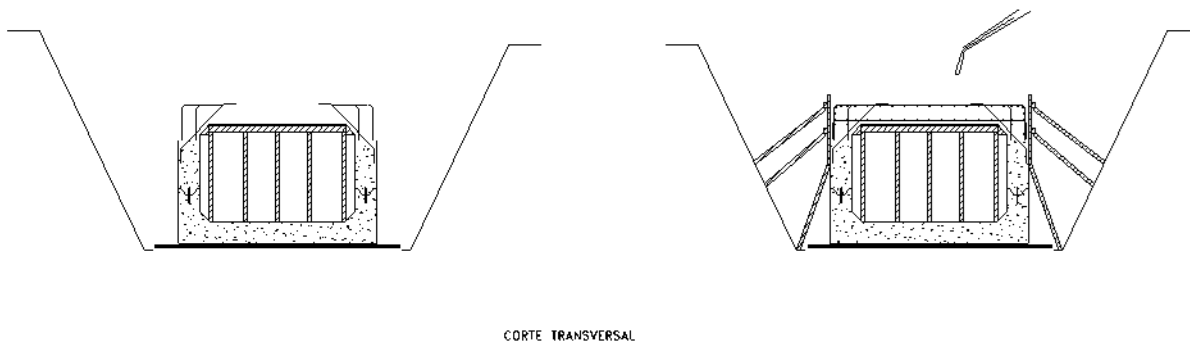


Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.36: Colado de losa tapa de pasos de fauna.

Etapa 4.

- a) Concluidos los trabajos indicados en la etapa 3 y alcanzado el 80 % de la resistencia de los muros, se deberá iniciar con el cimbrado de la losa tapa, habilitado y colocación del acero de refuerzo de la misma.
- b) Verificados los recubrimientos del proyecto y la seguridad del cimbrado, se procederá al vaciado de concreto en la losa tapa.
- c) En todas las juntas de colado se deberá de colocar adhesivo para unir concreto viejo con nuevo de acuerdo con las especificaciones del proveedor.



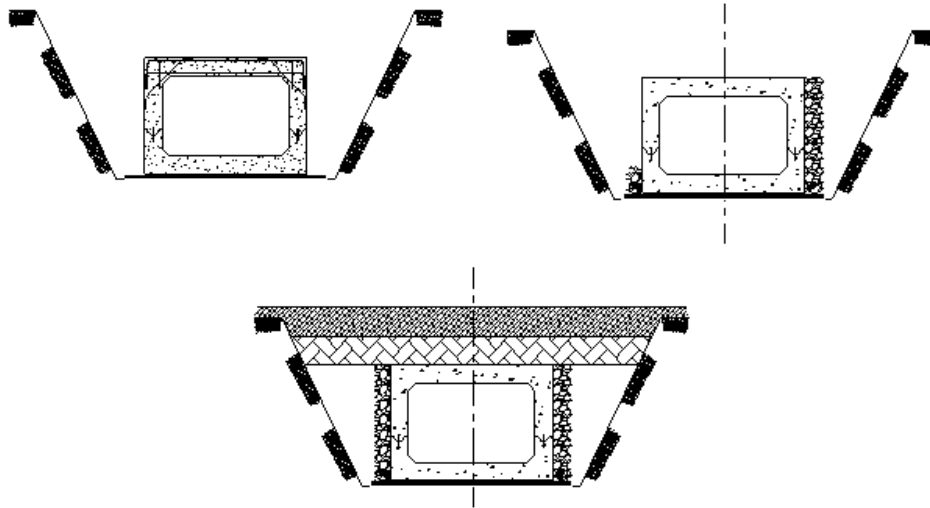
Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.37: Colocación de geotextiles para recubrimiento estructural en pasos de fauna.

Etapa 5.

- a) El descimbrado inferior de la losa no se podrá realizar hasta alcanzar el 85% de la resistencia del concreto de la losa a la compresión especificada en proyecto, para evitar cualquier desconchamiento y/o fisuramiento.
- b) Se deberá colocar una membrana para curar la losa de acuerdo con las especificaciones del proveedor.
- c) Se colocarán las diferentes capas de material en los espesores y compactación definidas en el proyecto (filtro de grava, geotextil, relleno).
- d) Construir los aleros del extremo de la zona constructiva iniciada.
- e) Concluidos los trabajos anteriormente descritos, se procederá a la colocación y compactación de la estructura de pavimento o terracerías sobre el cajón, de acuerdo con el proyecto ejecutivo de la ampliación de la carretera y/o vía férrea.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

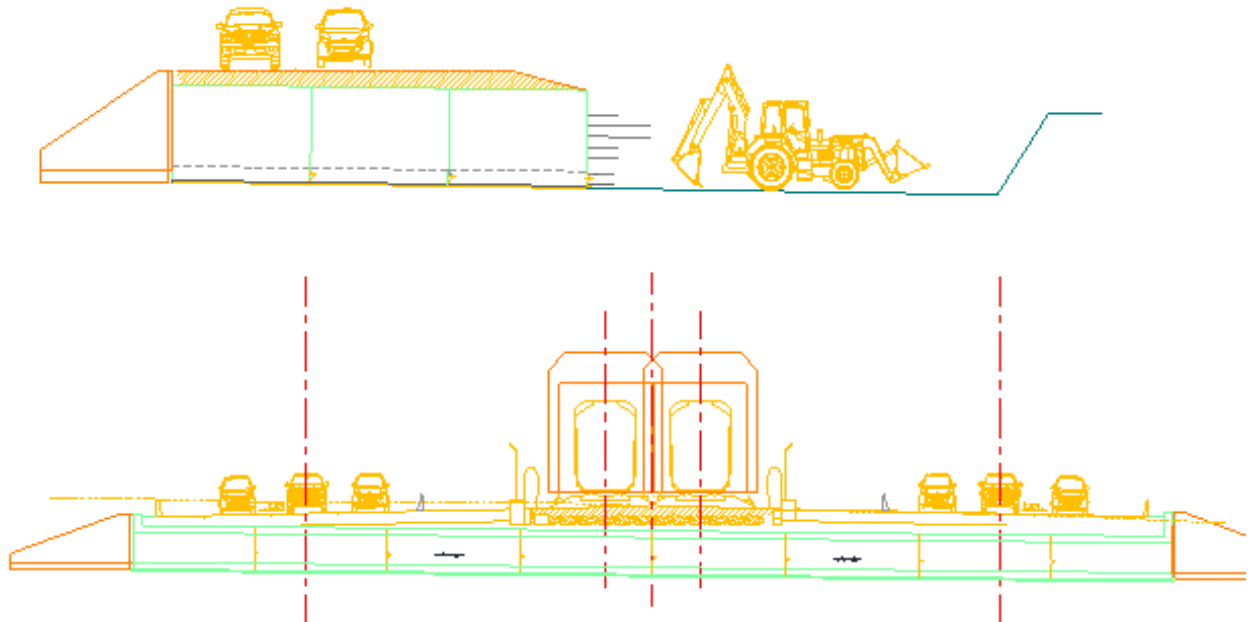


Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.38: Relleno para pasos de fauna.

Etapa 6.

- Una vez terminada la construcción de la estructura de pavimento especificada en el proyecto de la ampliación de la carretera y autorizada por la supervisión, se podrá abrir a la circulación.
- Se realizarán nuevamente las etapas 1 a 5, para los siguientes segmentos del cajón. (sección indicativa, verificar secciones tipo del proyecto).



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.39: Diseño final de pasos de fauna.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Tabla II.16: Características constructivas de los pasos de fauna.

No.	Nombre del concepto	Descripción
1	Plantilla de concreto	Plantilla de concreto hecho en obra $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$. Resistencia normal en desplante de cimentación. Incluye materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta menor, acarreo hasta el lugar de su utilización, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.
2	Concreto estructural $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$	Suministro, vaciado y vibrado de concreto clase 1, $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, premezclado, resistencia normal, revenimiento, bombeado, superfluidizante, en estructura. Incluye materiales, desperdicios, membrana de curado, mano de obra, acarreo hasta el lugar de su utilización a cualquier nivel y a cualquier altura, bombeo, maquinaria, equipo, herramienta, andamios, pruebas de laboratorio, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.
3	Concreto estructural $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$	Suministro, vaciado y vibrado de concreto clase 1, $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, premezclado, resistencia normal, revenimiento, bombeado, superfluidizante, en cimentación y/o estructura. Incluye materiales, desperdicios, membrana de curado, mano de obra, acarreo hasta el lugar de su utilización a cualquier nivel y a cualquier altura, bombeo, maquinaria, equipo, herramienta, andamios, pruebas de laboratorio, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.
4	Acero de refuerzo $f'y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	Suministro, habilitado, colocación de acero de refuerzo ASTM A615 / A615M Grado 60 ($f'y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$) en cimentación y/o estructura. Incluye materiales, desperdicios, pruebas de laboratorio, traslapes, siletas, separadores, conectores roscados o soldadura para empate de varillas de acuerdo a proyecto, mano de obra, maquinaria, equipo, herramienta menor, acarreo y elevaciones hasta el lugar de su utilización a cualquier altura y cualquier nivel, andamios, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.
5	Cajones prefabricados de concreto	Suministro y colocación de cajones prefabricados de concreto de diámetro interior 2.5×1.5 , 3×3 , 5×5 y $9 \times 5 \text{ m}$, respectivamente. Incluye cajones de las dimensiones indicadas de concreto armado según los diseños y cálculos estructurales del proyecto ejecutivo, material elastomérico para la unión entre cajones.
6	Impermeabilizante para trasdós de marcos, muros y aleros	Suministro y colocación de impermeabilización estructuras (trasdós de marcos y aleros) y la parte superior de los marcos o en su caso, los cajones prefabricados, a base de 1 membrana nodular de polietileno de alta densidad (HDPE) y 1 geotextil de polipropileno de 4 mm de espesor, fibras no tejidas y de acuerdo con los correspondientes estándares definidos por la ASTM. Incluye materiales, desperdicios, limpieza y preparación de la superficie que deberá estar lisa, seca, libre de obstáculos, protuberancias, o depresiones, traslapes, mano de obra, acarreo hasta el lugar de su utilización a cualquier nivel y a cualquier altura, maquinaria, equipo, herramienta, andamios, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.
7	Cimbra y descimbra de estructura en acabado aparente	Cimbra y descimbra en estructura, acabado aparente, secciones de acuerdo a proyecto. Incluye materiales, desperdicios, moldes y obra falsa a base de madera y metálica, chaflanes, desmoldante, ajustes, cortes, acarreo y elevaciones hasta el lugar de su utilización a cualquier nivel y cualquier altura, maquinaria, equipo, herramienta, andamios, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

No.	Nombre del concepto	Descripción
8	Cimbra y descimbra de estructura en acabado común	Cimbra y descimbra en cimentación, acabado común, secciones de acuerdo a proyecto. Incluye materiales, desperdicios, moldes y obra falsa a base de madera y metálica, chaflanes, desmoldante, ajustes, cortes, acarreo y elevaciones hasta el lugar de su utilización a cualquier nivel y cualquier altura, maquinaria, equipo, herramienta, andamios, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.
9	Excavación a máquina y tiro a banco de desperdicio	Excavación y/o corte a cielo abierto, en material clase "A" o "B", en cualquier zona, a cualquier profundidad, a máquina, carga y acarreo de material producto de la excavación a banco de desperdicio autorizado, medido en banco. Incluye materiales, mano de obra, afine de taludes y fondo de excavación, maquinaria, equipo, herramienta, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.
10	Excavación a máquina y reaprovechamiento	Excavación y/o corte a cielo abierto, en material clase "A" o "B", en cualquier zona, a cualquier profundidad, a máquina, carga y acarreo para reaprovechamiento en conformación de rellenos y/o terracerías, medido en banco. Incluye materiales, mano de obra, afine de taludes y fondo de excavación, maquinaria, equipo, herramienta, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.
11	Relleno con material producto de banco	Relleno con material seleccionado producto de banco (Sascab), en capas de 20 cm de espesor promedio, compactado al 95 % de su peso volumétrico seco máximo, a máquina, medido en sitio. Incluye materiales, agua, mano de obra, maquinaria, equipo, herramienta menor, pruebas de laboratorio, acarreo hasta el lugar de su utilización y todo lo necesario para su correcta ejecución.
12	Relleno con material producto de excavación	Relleno con material de producto de excavación, en capas de 20 cm de espesor promedio, compactado al 90 % de su peso volumétrico seco máximo, a máquina, medido en sitio. Incluye materiales, agua, mano de obra, maquinaria, equipo, herramienta menor, pruebas de laboratorio, acarreo hasta el lugar de su utilización y todo lo necesario para su correcta ejecución.
13	Puesta a tierra	Unidad de puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en cimentaciones, columnas, caballetes y elementos metálicos en pasos de fauna.
14	Cimentación superficial y/o profunda	Cimentación de paso de fauna incluido cimbra, concreto hidráulico, acero de refuerzo e imprimación impermeabilizante en zapatas y/o encepados. En el caso de cimentaciones profundas se incluirán adicionalmente los conceptos de perforación de pilas, sostenimiento provisional a base de lodos o ademe metálico recuperable o perdido, concreto fluido y acero de refuerzo en pilas, así como pruebas de integridad en el 25% de las pilas por el método de la transparencia sónica (Cross-hole) de acuerdo a la ASTM D6760-08. Todas las unidades incluirán parte proporcional de maquinaria, despuentes, acarreo y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Fuente: FONATUR, 2022.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- **Pasos vehiculares.**

Para el Proyecto T6-TM, se contemplan obras de paso vehicular en puntos y ubicaciones importantes que contribuyen a la permeabilidad del tránsito y con ello no particionar la comunicación que existe entre las poblaciones aledañas al trazo ferroviario.

Respecto a la definición de la tipología y características geométricas de cada paso, estas serán definidas bajo los criterios establecidos en el Manual de Proyecto Geométrico 2018 de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT).

La ubicación de los pasos vehiculares considerados en el Proyecto T6-TM se presentan en la Tabla II.17 y la Figura II.40.

Como parte de lo necesario para la correcta definición de los pasos vehiculares, se requiere obtener el Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) para la zona, así como el nivel de servicio que se planea brindar y su configuración para la velocidad con la que se proyectará.

Para la fase inicial se requerirá el resultado de los estudios, un mejoramiento del terreno para obtener la capacidad de carga necesaria y desplantar la estructura sobre éste.

Tabla II.17: Ubicación de pasos vehiculares del Proyecto T6-TM.

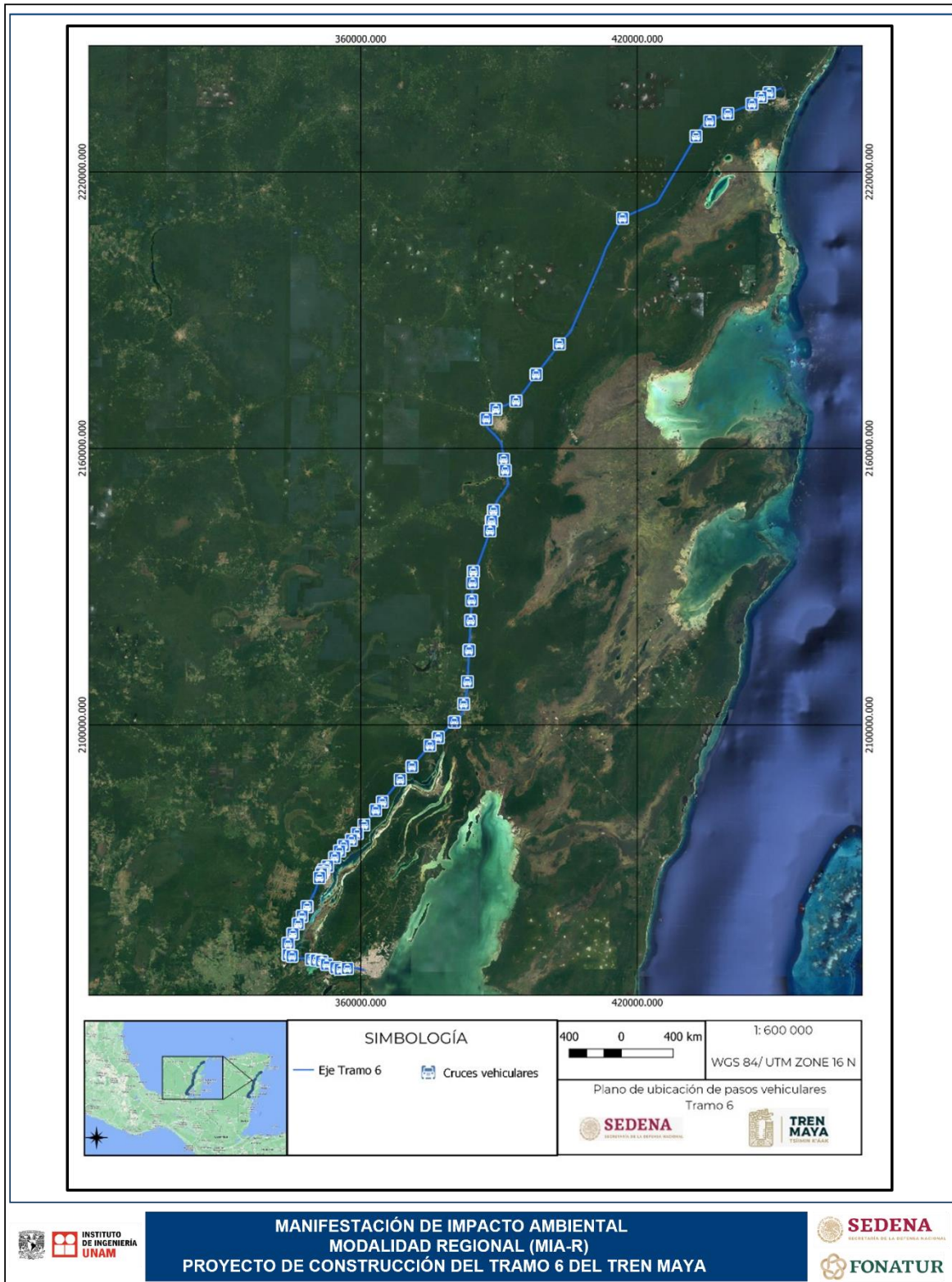
Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	PK
6	7551	2237160.79	448589.01	Paso inferior vehicular	6250+627.38
6	7552	2236246.07	446841.2	Paso inferior vehicular	6252+617.58
6	7553	2234747.54	444861.35	Paso inferior vehicular	6255+101.53
6	7554	2232625.95	439627.03	Paso inferior vehicular	6260+749.80
6	7555	2231036.79	435686.96	Paso inferior vehicular	6264+998.28
6	7556	2227740.58	432717.44	Paso superior vehicular	6269+607.85
6	7557	2209955.74	416789.13	Paso superior vehicular	6294+518.30
6	7558	2182671.41	403089.14	Paso inferior vehicular	6325+250.62
6	7559	2176062.85	398049.76	Paso inferior vehicular	6333+560.82
6	7560	2170298.5	393679.05	Paso inferior vehicular	6340+819.14
6	7561	2168520.73	389320	Paso superior vehicular	6345+527.51
6	7562	2166427.5	387256.23	Paso superior vehicular	6348+754.05
6	7563	2157633.03	391013.31	Paso inferior vehicular	6358+857.23
6	7564	2155239.52	391349.46	Paso superior vehicular	6361+274.24
6	7565	2146514.46	388809.21	Paso inferior vehicular	6370+958.03
6	7566	2144231.26	388388.69	Paso superior vehicular	6373+282.86
6	7567	2142144.37	388052.52	Paso inferior vehicular	6375+396.65
6	7568	2133279.16	384437.02	Paso inferior vehicular	6385+020.63
6	7569	2130840.06	384274.32	Paso inferior vehicular	6387+467.19
6	7570	2127059.12	384076.35	Paso inferior vehicular	6391+253.31
6	7571	2122683.74	383847.25	Paso superior vehicular	6395+634.68
6	7572	2116200.01	383507.76	Paso superior vehicular	6402+127.30
6	7573	2109377.7	383150.55	Paso inferior vehicular	6408+958.95
6	7574	2104582.13	382328	Paso superior vehicular	6413+853.66
6	7575	2100673.46	380314.38	Paso inferior vehicular	6418+502.73
6	7576	2097307	376817.41	Paso inferior vehicular	6423+356.79

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	PK
6	7577	2095568.73	375011.76	Paso superior vehicular	6425+863.17
6	7578	2091005.44	371127.3	Paso inferior vehicular	6431+862.01
6	7579	2088138.59	368584.19	Paso inferior vehicular	6435+697.54
6	7580	2083330.19	364700.99	Paso inferior vehicular	6441+878.30
6	7581	2081550.34	363269.86	Paso inferior vehicular	6444+162.16
6	7582	2078322.7	360702.48	Paso superior vehicular	6448+286.40
6	7583	2076478.72	359246.45	Paso inferior vehicular	6450+635.72
6	7584	2075068.17	357993.36	Paso inferior vehicular	6452+532.44
6	7585	2073879.41	356303.7	Paso inferior vehicular	6454+618.84
6	7586	2072681.64	355403.89	Paso inferior vehicular	6456+116.94
6	7587	2071298.24	354364.63	Paso inferior vehicular	6457+847.21
6	7588	2069381.63	352824.12	Paso superior vehicular	6460+311.60
6	7589	2068554.45	351959.35	Paso inferior vehicular	6461+510.40
6	7590	2068044.1	351663.55	Paso inferior vehicular	6462+100.71
6	7591	2067703.21	351477.5	Paso inferior vehicular	6462+489.07
6	7592	2066914.15	351058.55	Paso superior vehicular	6463+382.74
6	7593	2060597.29	348367.89	Paso inferior vehicular	6470+273.51
6	7594	2058530.85	347289.34	Paso inferior vehicular	6472+604.48
6	7595	2056899.84	346438.06	Paso inferior vehicular	6474+444.28
6	7596	2054706.56	345293.31	Paso inferior vehicular	6476+918.33
6	7597	2052600.15	344246.01	Paso inferior vehicular	6479+273.76
6	7598	2050153.09	344282.63	Paso inferior vehicular	6481+570.62
6	7599	2049871.72	345122.53	Paso superior vehicular	6482+270.84
6	7600	2049145.16	349320.36	Paso inferior vehicular	6486+584.27
6	7601	2049021.53	350391.05	Paso inferior vehicular	6487+662.07
6	7602	2048779.93	351562.91	Paso inferior vehicular	6488+866.18
6	7603	2048083.44	352600.89	Paso superior vehicular	6490+116.91
6	7604	2047339.43	354637.53	Paso superior vehicular	6492+290.29
6	7605	2047021.04	355600.45	Paso inferior vehicular	6493+304.48
6	7606	2047184.52	357122.98	Paso superior vehicular	6495+059.41

Fuente: FONATUR, 2022.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.40: Ubicación de pasos vehiculares del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

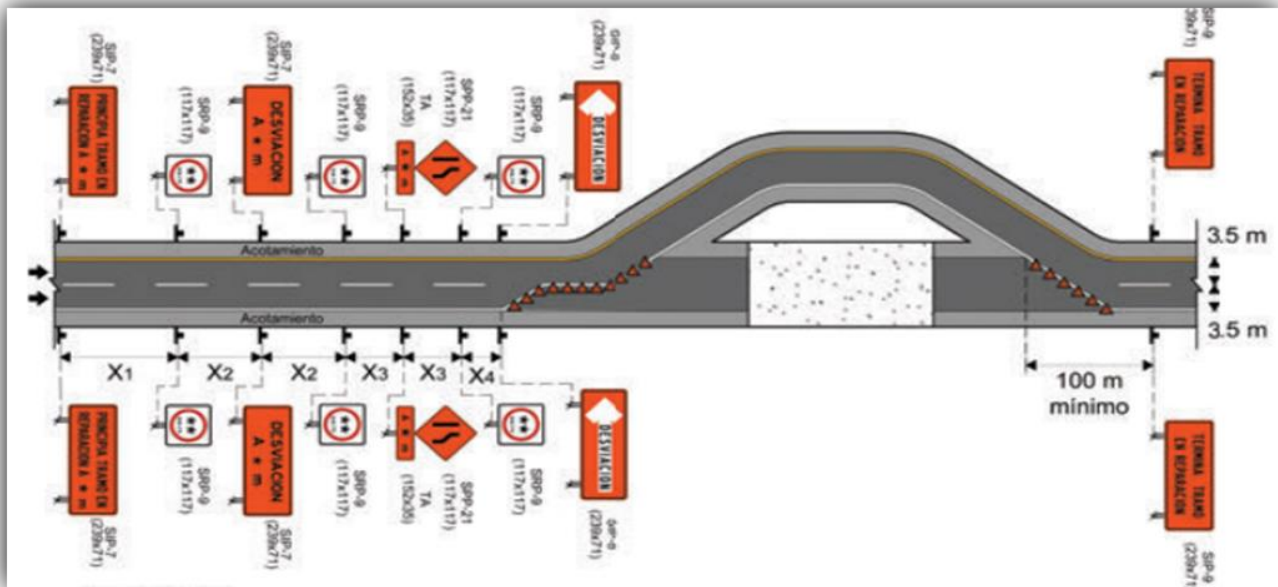
- **Cierre parcial en zonas urbanas.**

A fin de salvaguardar la integridad física de los usuarios (público en general), caminos, trabajadores y gestionar el tráfico de la zona urbana susceptible a accidentes propios del proceso constructivo del Proyecto T6-TM, se desglosan las siguientes actividades:

Señalamiento vertical.

Se deberá implementar un sistema provisional de desvío de tráfico vehicular y peatonal, a fin de garantizar tanto la seguridad de los usuarios como la de la mano de obra que labora en el Proyecto T6-TM, conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SCT2-2015, referente al señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, tomando en cuenta lo siguiente:

- Zona de información.
- Zona de transición.
- Zona de trabajo.
- Zona de redireccionamiento.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.41: Esquema general de zona de obra.

Zona de información.

Con base en la velocidad de proyecto vial en la cual se llevarán a cabo los trabajos, se determinó que la distancia óptima será de 500 m para la ubicación de la señalética de protección de obra, considerando una velocidad de operación de proyecto de 80 km/h.

Tabla II.18: Ubicación longitudinal de las señales informativas previas para protección en obras.

Diferencia de velocidades ^[1] km/h	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Distancia mínima antes de la zona c o de la desviación m	200	250	350	450	500	600	700	750	1000

Fuente: FONATUR, 2022.

Para una mejor distancia de frenado y visibilidad del usuario, el señalamiento informativo se instalará a 2,000 m antes del inicio de obra para zona rural; para zona urbana se respeta el esquema anterior.

Zona de transición.

La longitud se calcula tomando como referencia la siguiente expresión:

F.2.3.1. En zonas urbanas, la distancia longitudinal del estrechamiento se estimará considerando la siguiente expresión:

$$L = 0,4 \left[\frac{S \cdot V^2}{60} \right]$$

Donde:

L = Distancia longitudinal del encauzamiento, (m)

S = Ancho del encauzamiento, (m)

V = Velocidad de operación estimada como el ochenta y cinco (85) percentil de las velocidades medidas en cada tramo de la vialidad. (km/h)

F.2.3.2. En zonas rurales, la distancia estará definida por:

$$L = 0,6(V \cdot S)$$

L , V y S tienen el significado indicado en el Párrafo anterior.

Por consiguiente:

- $V = 40$ km/h.
- $S = 3.5$ m.
- $L = 0.6 (40 \times 3.5)$
- $L = 84$ m.

Para una mejor distancia de frenado y visibilidad del usuario, la longitud de transición se ha adecuado a una longitud de 140 m.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Zona de trabajo.

De acuerdo con la velocidad disminuida de 40 km/h, se toma como referencia el Cuadro 9 de la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SCT2-2015, para indicar una longitud de área de protección de 50 m.

Tabla II.19: Longitud del área de protección antes del área de labores.

Velocidad restringida V_{r2} (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Longitud del área de protección antes del área de labores L_s (m)	20	30	50	70	90	110	130	160	190	220

Fuente: FONATUR, 2022.

Zona de redireccionamiento.

Se toma como referencia lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SCT2-2015, que para una velocidad de 40 km/h, se tiene una longitud de redireccionamiento de 100 m.

Tabla II.20: Longitud de la zona de redireccionamiento.

Diferencia de velocidades ⁽¹⁾ (km/h)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Longitud de la zona de redireccionamiento L_{rd} (m)	10	25	50	100	150	200	270	350	450	550

[1] Corresponde a la velocidad reglamentaria (V_r) en el tramo posterior a la zona de obra, menos la velocidad restringida (V_{r2}) en la zona de trabajo o en la desviación.

Fuente: FONATUR, 2022.

Señalamiento horizontal.

La aplicación y remarcaje de señalización horizontal, se realizará con base en lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011, referente al señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

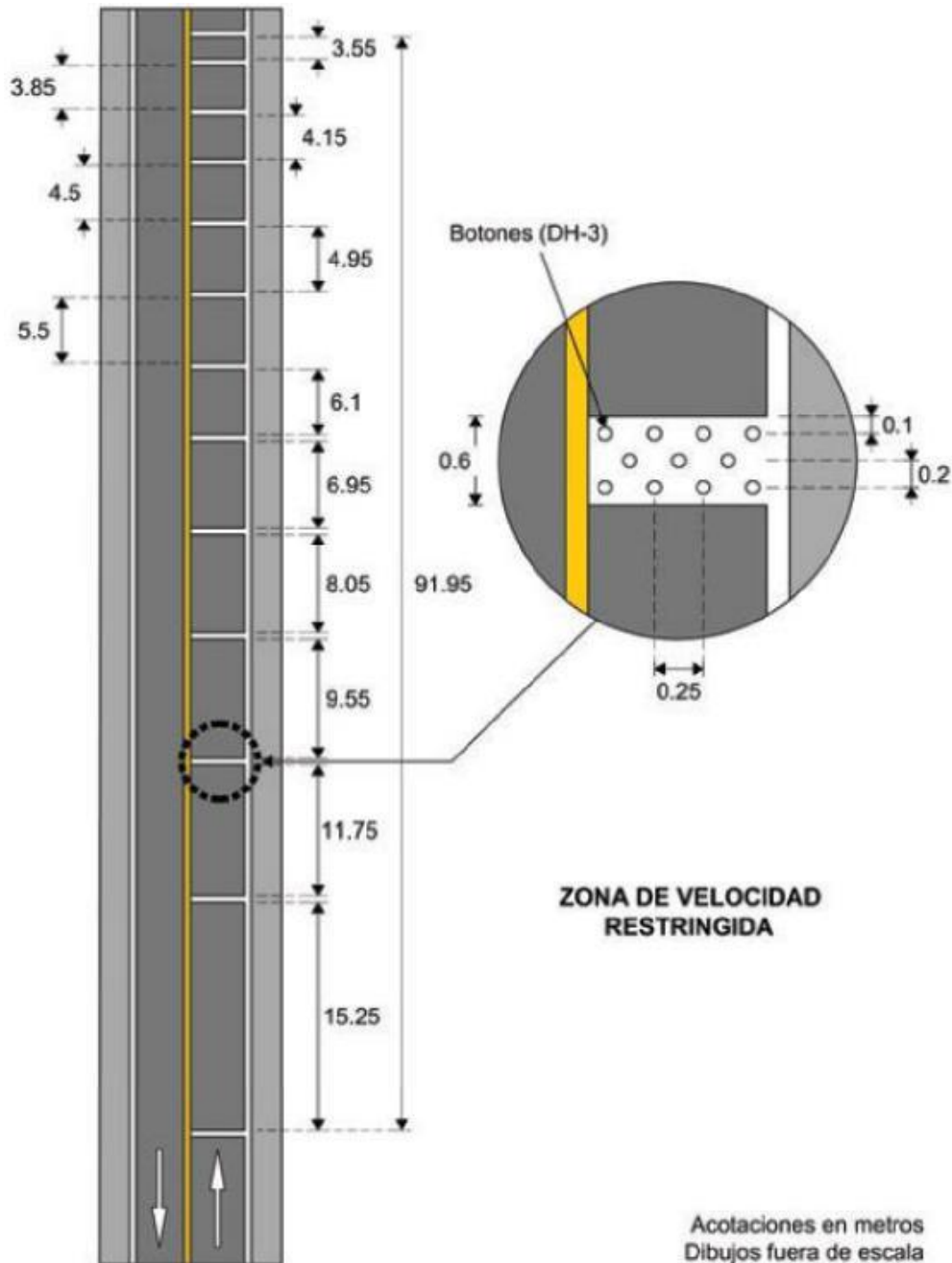
Rayas con espaciamiento logarítmico (M-9).

Se utilizan en carreteras y vialidades urbanas, generalmente en los pasos a nivel de peatones, cruces a nivel con vías férreas, en zonas escolares o cualquier otro sitio donde se requiera disminuir la velocidad de los vehículos. Sus características son:

- Deben ser color blanco reflejante, de 60 cm de ancho y colocarse en forma transversal al eje de la carretera en el sentido de circulación.
- Estas rayas deben ser realizadas o complementadas con los botones (cuando aplique).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- La longitud total de la zona por marcar, el número de rayas y su separación, se deben determinar en función de la diferencia entre la velocidad requerida para la restricción y la velocidad de proyecto en el caso de una carretera nueva, o de operación en una vialidad en uso.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.42: Rayas con espaciamiento logarítmico para velocidad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Para una velocidad requerida de 40 km/h, se deben tomar en consideración los siguientes datos, tomando en cuenta el número de líneas y el espaciamiento entre ellas.

Tabla II.21: Separación entre rayas con señalamiento logarítmico.

	Diferencia de velocidades (km/h) / Número de líneas requeridas						
	20 / 13	30 / 20	40 / 26	50 / 32	60 / 38	70 / 44	80 / 51
	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25
	11.75	12.55	13.10	13.50	13.70	13.90	14.05
	9.55	10.70	11.50	12.05	12.50	12.80	13.05
	8.05	9.30	10.25	10.90	11.45	11.85	12.15
	6.95	8.25	9.25	10.00	10.60	11.05	11.40
	6.10	7.40	8.40	9.20	9.80	10.30	10.70
	5.50	6.70	7.70	8.50	9.15	9.70	10.10
	4.95	6.10	7.15	7.95	8.60	9.15	9.60
	4.50	5.65	6.60	7.40	8.10	8.65	9.10
	4.15	5.25	6.20	7.00	7.65	8.20	8.65
	3.85	4.85	5.80	6.60	7.25	7.80	8.25
	3.55	4.55	5.45	6.25	6.90	7.45	7.90
		4.30	5.15	5.90	6.55	7.10	7.55
		4.05	4.90	5.60	6.25	6.80	7.25
		3.85	4.65	5.35	6.00	6.55	7.00
		3.65	4.45	5.10	5.75	6.30	6.75
		3.45	4.25	4.90	5.50	6.05	6.50
		3.30	4.05	4.70	5.30	5.80	6.25
		3.15	3.90	4.50	5.10	5.60	6.05
			3.75	4.35	4.90	5.40	5.85
			3.60	4.20	4.75	5.25	5.65
			3.45	4.05	4.60	5.10	5.50
			3.30	3.90	4.45	4.95	5.35
			3.20	3.75	4.30	4.80	5.20
			3.10	3.65	4.20	4.65	5.05
				3.55	4.10	4.50	4.90
				3.45	4.00	4.35	4.75
				3.35	3.90	4.25	4.65
				3.25	3.80	4.15	4.55
				3.15	3.70	4.05	4.45
				3.10	3.60	3.95	4.35
				3.10	3.50	3.85	4.25
					3.40	3.75	4.15
					3.30	3.65	4.05
					3.20	3.55	3.95
					3.10	3.45	3.85
					3.05	3.35	3.75
						3.30	3.65
						3.25	3.55
						3.20	3.45
						3.15	3.40
						3.10	3.35
						3.05	3.30
							3.25
							3.20
							3.15
							3.10
							3.05
							3.00
							2.95
Σ_1	84.15	122.30	158.40	194.40	231.25	266.35	304.20
Σ_2	91.95	134.30	174.00	213.60	254.05	292.75	334.80

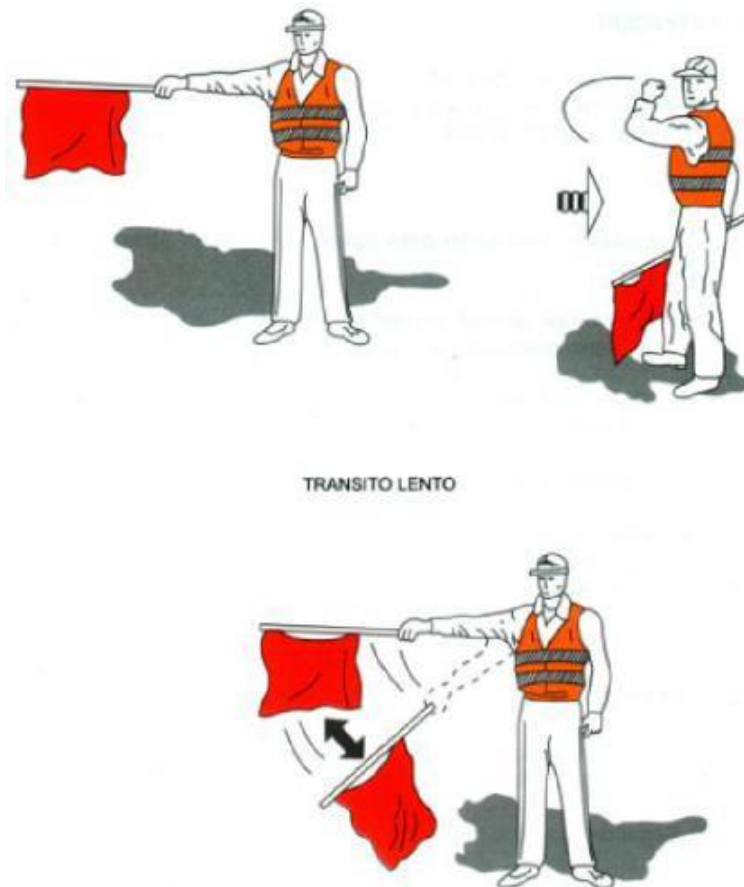
Fuente: FONATUR, 2022.

Personal de control de tránsito (PCT o bandereros).

Se designarán en los inicios de la zona de transición, zona de redireccionamiento y en la entrada y salida de vehículos. Sus funciones son:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Es responsable de dirigir los vehículos y maquinaria que tienen movimiento en el sitio (Figura II.43).
- Proporciona pase seguro de maquinaria o vehículos mediante el uso de banderas rojas.
- Utiliza bandera para controlar la movilidad del flujo de tránsito.
- Se mantiene en puntos visibles y a distancia de acción de conductores / operadores durante el trabajo.
- Controla la colocación de barricadas alrededor de la zona de trabajo.
- Acompaña a los vehículos cuando es necesario y controla el paso de éstos cuando se requiere.
- Otorga paso a peatones ante el tránsito de vehículos.
- Informa al supervisor del departamento de seguridad e ingeniero de seguridad sobre las condiciones que comprometan la seguridad en el tránsito de vehículos.
- Advierte a la gente acerca de emergencias o situaciones de peligro mediante el uso de señales de tráfico, señales manuales o linternas tan pronto como sea posible.
- Advierte si hay nuevos acuerdos sobre movilidad en vialidades.
- No se le permite desatender su área de trabajo hasta que termine su jornada. Si tiene que salir, otro abanderado tiene que sustituirlo.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.43: Movimiento de señalización.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

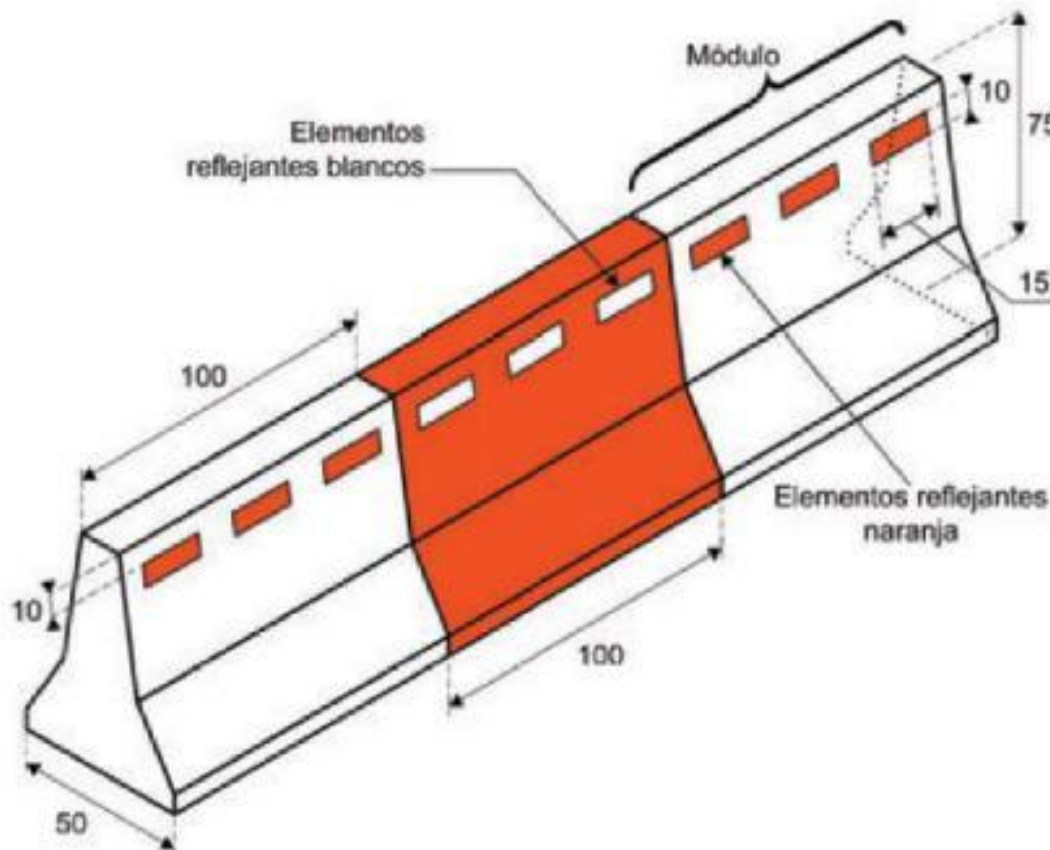
El equipo básico del personal de control de tránsito se integra por:

- La señal de Alto / Siga (reflejante).
- Bandera.
- Silbato o bocina para avisar a los trabajadores en caso de emergencia.
- Lámpara de mano para labores nocturnas.

Barreras viales.

Conjunto de elementos colocados de manera provisional, con el objetivo de desviar el tráfico y a los peatones debido a cierres de vialidades, estrechamientos de la carretera o vialidad urbana. Estos se pueden colocar perpendiculares, diagonales o paralelos al sentido del tránsito, o de acuerdo con las necesidades del proyecto. La barrera vial puede estar conformada por barreras, conos, tambos, dispositivos luminosos, señales manuales o cercos.

Los módulos de las barreras fijas deben ser de color naranja o blanco, además deberán contar con las características aprobadas por la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.44: Ejemplo de barrera vial.

Dispositivos luminosos.

Para la implementación de dispositivos luminosos en carreteras y vialidades urbanas, se deberá llevar a cabo el estudio de ingeniería de detalle para conocer y diseñar un sistema adecuado a los niveles de iluminación requeridos, de tal modo que permita a los usuarios el tránsito seguro y eficiente. Asimismo, se elaborarán los planos, especificaciones y otros documentos en los que se establezca la ubicación y las características geométricas y estructurales de los materiales, acabados y dispositivos de iluminación. Los requisitos indispensables para la ejecución de proyectos de iluminación, además de lo establecido en la Fracción C.1. de la Norma N-LEG-2, deben considerar lo siguiente:

- a) El tipo de carretera o vialidad urbana para la cual se ejecutará el proyecto de iluminación.
- b) El proyecto geométrico de la carretera o vialidad urbana para la cual se ejecutará el proyecto de iluminación, así como de los entronques, las salidas y accesos que incluyan plantas, cortes y secciones transversales.
- c) El estudio de tránsito que contenga los aforos vehiculares y la composición del tránsito para obra nueva o el tránsito promedio diario anual (TPDA) para el caso de una carretera en operación.
- d) La velocidad estimada corresponde al ochenta y cinco por ciento (85%) de la velocidad operativa.
- e) El estudio meteorológico que incluya los datos de las condiciones atmosféricas sobre presencia de niebla, tales como temperatura, humedad relativa, presión, entre otras.
- f) La definición del nivel de conflicto peatonal, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-PRY-CAR-10-06-002, Criterios Generales para el Diseño de Iluminación.
- g) La identificación de la clase de superficie de rodadura de la carretera o vialidad urbana para la cual se ejecutará el proyecto de iluminación, ya sea de concreto hidráulico de cemento Portland o de mezcla asfáltica.

A continuación se listan los diferentes tipos de dispositivos luminosos, así como sus especificaciones y características:

- a) **Linternas:** dispositivos emisores de luz (focos o LED's) que se utilizan como complemento de otros dispositivos de canalización, para delinear o hacer destacar las obstrucciones o peligros.
- b) **Lámparas de destello:** son elementos portátiles con luz intermitente de color ámbar que emiten destellos de corta duración. Sirven para prevenir a los usuarios de la existencia de un peligro, colocándolas antes de éste. Estos dispositivos se colocarán a una altura mínima de 1.20 metros sobre la superficie de rodadura, pudiendo ubicarse también sobre las barreras o los tambos.
- c) **Lámparas para iluminación:** son dispositivos que emiten un haz luminoso de alta o baja intensidad. Sirven para iluminar la zona o tramo que se encuentra en reparación o construcción y se colocarán en sentido opuesto al de la circulación, de manera que no deslumbren al conductor.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- d) Flecheros luminosos y tableros de mensaje cambiabile: estos artefactos luminosos son diseñados para indicar, mediante flechas, la ruta de una desviación; los tableros de mensaje cambiabile son señales que se utilizan para informar a los usuarios, mediante mensajes luminosos, sobre la realización de trabajos que afecten el arroyo vial, así como para transmitir recomendaciones útiles que faciliten la conducción segura y eficaz de los vehículos. Además, se diseñan para mostrar uno o más mensajes que puedan ser cambiados según se requiera. Estas señales pueden tener focos o LED's que emitan luz intermitente o fija para formar la flecha, el texto o la señal restrictiva o preventiva que se requiera.

- **Pasos peatonales.**

Los pasos peatonales en el Proyecto T6-TM, serán ubicados en los pasos vehiculares, debido a que la tipología del elemento permite el uso mixto (vehiculares y peatonales), considerándose con dos cuerpos a los extremos con anchos de 2 metros respectivamente.

La función principal es brindar la permeabilidad de un extremo al otro, generando conexión entre las poblaciones aledañas sin afectar el comercio, turismo y labores de carácter económico que se desarrollan en la región. En la Figura II.21 se indica la ubicación de los pasos peatonales.

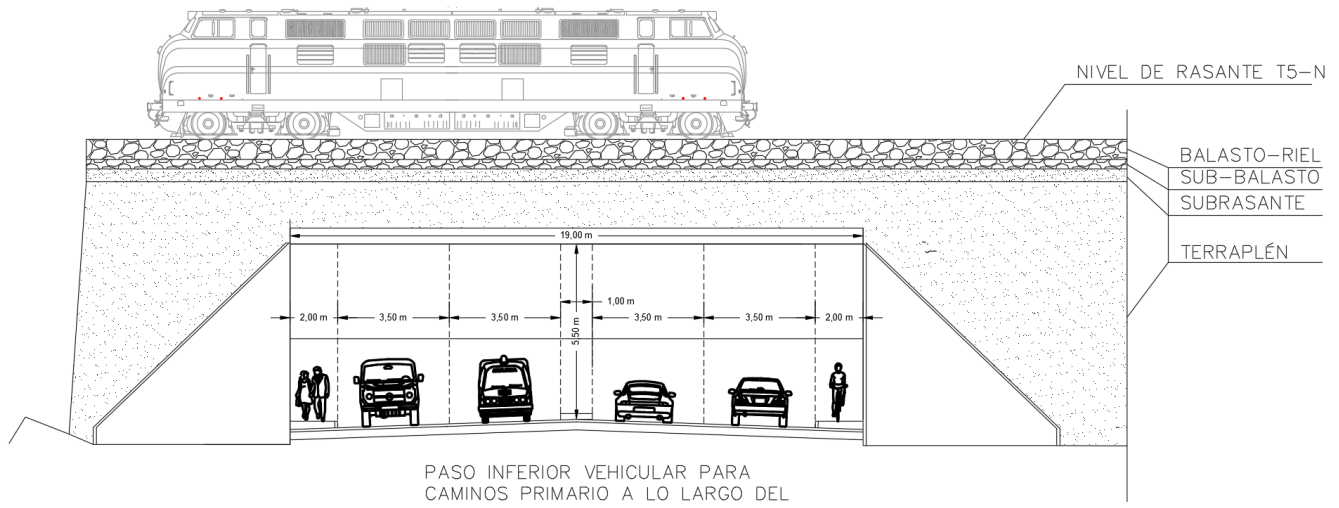
Tabla II.22: Ubicación de pasos peatonales del Proyecto T6-TM.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio	Pk
6	7556	2227740.58	432717.44	Paso peatonal	6269+607.85
6	7557	2209955.74	416789.13	Paso peatonal	6294+518.30
6	7561	2168520.73	389320	Paso peatonal	6345+527.51
6	7562	2166427.5	387256.23	Paso peatonal	6348+754.05
6	7564	2155239.52	391349.46	Paso peatonal	6361+274.24
6	7566	2144231.26	388388.69	Paso peatonal	6373+282.86
6	7571	2122683.74	383847.25	Paso peatonal	6395+634.68
6	7572	2116200.01	383507.76	Paso peatonal	6402+127.30
6	7574	2104582.13	382328	Paso peatonal	6413+853.66
6	7577	2095568.73	375011.76	Paso peatonal	6425+863.17
6	7582	2078322.7	360702.48	Paso peatonal	6448+286.40
6	7588	2069381.63	352824.12	Paso peatonal	6460+311.60
6	7592	2066914.15	351058.55	Paso peatonal	6463+382.74
6	7599	2049871.72	345122.53	Paso peatonal	6482+270.84
6	7603	2048083.44	352600.89	Paso peatonal	6490+116.91
6	7604	2047339.43	354637.53	Paso peatonal	6492+290.29
6	7606	2047184.52	357122.98	Paso peatonal	6495+059.41

Fuente: FONATUR, 2022.

La tipología de los pasos peatonales se plantea con 2 longitudes promedio, siendo una de estas de 19 metros para el caso de una demanda alta de vehículos y peatones al día, presentándose la sección transversal como se indica a continuación.

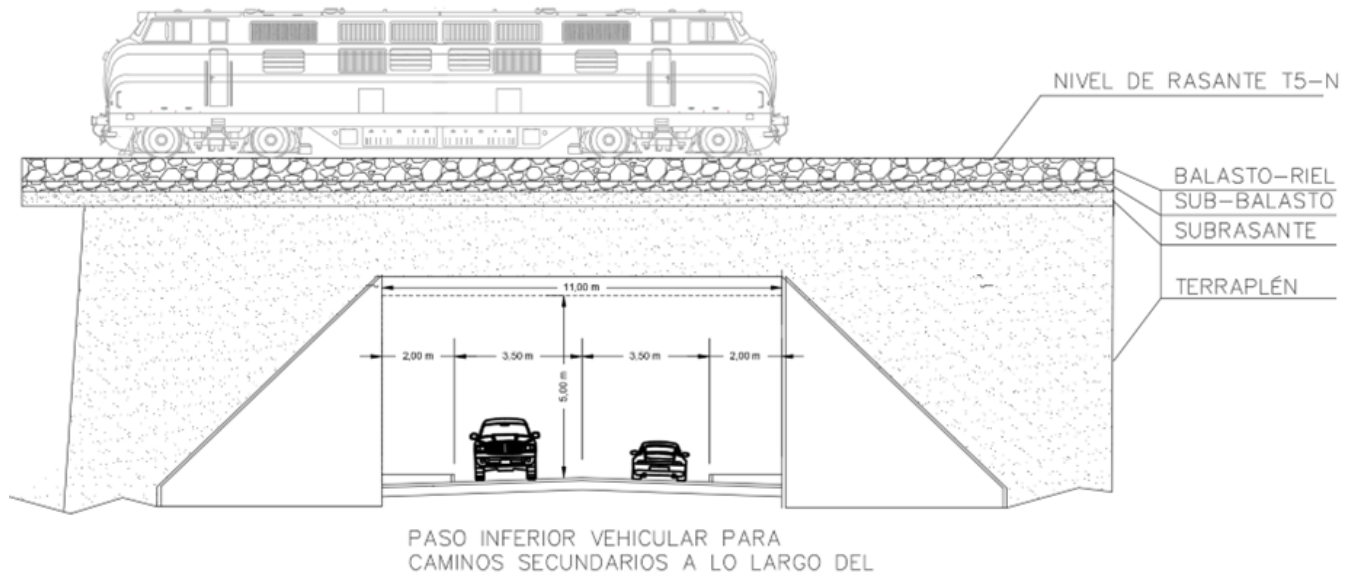
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.45: Sección transversal del paso vehicular, 19 metros de claro.

Para la definición de un paso vehicular de demanda baja, se considera un claro de 11 metros, el cual permitirá el alojamiento de 2 carriles, uno por sentido y 2 pasarelas peatonales para conectar las localidades aledañas al cruce.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.46: Sección transversal del paso vehicular, 11 metros de claro.

- **Conformación de terraplenes.**

Soporte y transmisión de cargas. Cuerpo del terraplén.

Los terraplenes son estructuras de material cuya granulometría no es superior a 150 mm, cuyo objetivo es nivelar las condiciones topográficas del terreno a lo largo del Proyecto T6-TM, para así brindar las condiciones requeridas por el Sistema Ferroviario del Tren Maya, así como establecer las condiciones geométricas adecuadas que ayuden a transmitir, distribuir y mitigar las presiones al subsuelo proveniente de las cargas transmitidas por el ferrocarril mixto (carga máxima en pasajeros 17.50 t y en carga 32.50 t).

Construcción del terraplén.

Para la construcción de la estructura de tierra (terraplén), se requiere considerar:

- Las propiedades índice y mecánicas del material a colocar, siguiendo las recomendaciones establecidas en las especificaciones generales del Proyecto Ejecutivo del T6-TM.
- La topografía del sitio donde se desea construir el terraplén.
- Caminos de acceso con condiciones adecuadas para brindar comunicaciones entre los puntos a trabajar, proporcionar el material térreo necesario para alcanzar los niveles establecidos en el Proyecto Ejecutivo.
- Los insumos requeridos para la conformación de la estructura térrea (agua, maquinaria, etc.).

En caso de que los materiales a colocar para la conformación de esta capa de infraestructura sea con materiales compactables, se deberá considerar el uso de motoconformadora (tendido y nivelación del material), equipo de compactación (vibrocompactador), pipa de agua y tractocamiones de volteo. Para la construcción de las capas se deberá tener en cuenta que el grado de compactación será de 95%.

Si el material a emplear no es compactable, se procederá a formar capas cuyo espesor no deberá ser inferior a 15 cm. Para realizar el tendido se empleará tractor de orugas, realizando al menos 3 pasadas por punto de la superficie a trabajar mediante un movimiento en zig-zag; se deberá utilizar equipo tipo pipa para lubricar el material a colocar.

Diseño geométrico.

El diseño geométrico de una línea férrea constituye la parte elemental de un proyecto, ya que en él se contiene la adaptación del terreno natural a la limitación de las características de la maquinaria que circulará por la vía férrea, de acuerdo con las especificaciones en vigor, para las que juegan un papel importante, entre otras, la velocidad, visibilidad, estabilidad, etc.

La geometría del Proyecto T6-TM parte de las características de la línea que se quiere construir, transporte de pasajeros de 160 km/h y de carga de 85 km/h. Con base en esas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

premisas, se desarrolló el diseño geométrico adaptándose a la realidad orográfica del terreno, radio mínimo de curvatura, curvas de transición, peralte máximos y mínimos, pendientes máximas admisibles, etc.

Se considera conveniente que cualquier proyecto ferroviario haga uso del mayor porcentaje de líneas rectas ligadas con curvas del mayor radio; que las pendientes sean lo menor posible y aplicadas en tramos de gran longitud, que al subir y bajar deba limitarse a lo indispensable entre dos puntos obligados, que la suma de las deflexiones del trazo deba reducirse al mínimo; asimismo, las espirales deben servir para la transición del riel sobre-elevado, entre las curvas circulares y las tangentes, que permita contrarrestar la fuerza centrífuga, aprovechando al máximo el peso propio del tren.

Bancos de materiales.

Las terracerías se definen como volúmenes de materiales que se extraen o que sirven de relleno en la construcción de una vía terrestre, en este caso de la ferroviaria.

De lo anterior, se determina que para la construcción de los terraplenes se necesitará extraer material de bancos autorizados, es decir, en zonas de préstamos. Las terracerías en terraplén se dividen en el cuerpo del terraplén, que es la parte inferior, y la capa subrasante, que se coloca sobre la anterior con un espesor mínimo de 30 cm.

Los bancos de materiales son las excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material para la formación de cuerpos de terraplenes; ampliaciones de las coronas, bermas o tendido de los taludes de terraplenes existentes; capas subyacentes o subrasantes; terraplenes reforzados; rellenos de excavaciones para estructuras o cuñas de terraplenes contiguas a estructuras; capas de pavimento; protección de obras y trabajos de restauración ecológica; así como para la fabricación de mezclas asfálticas y de concretos hidráulicos, de conformidad con lo señalado en la norma N-CTR-CAR-1-01-008, de la NIT-SICT.

Asimismo, de los bancos de materiales se obtendrá el material pétreo para el sub-balasto y balasto.

La adquisición de materiales pétreos se realizará a través de un particular que cuente con la autorización correspondiente, toda vez que se requiere de materiales agregados para la subestructura del sistema ferroviario y mantenimiento que se pretende ejecutar, y considerando que se emplean aquellos que usualmente son utilizados para la construcción y mantenimiento de bases y sub bases para carreteras.

El aprovechamiento del material de un banco estará en función de dos aspectos: el material debe cumplir con las especificaciones requeridas por el Proyecto T6-TM y el banco de material debe contar con los permisos de explotación, es decir, que esté regularizado. Esa información se le hará llegar a la autoridad en el momento que se definan los bancos que serán utilizados. Los bancos de materiales para el suministro de material dentro de la zona del proyecto y para sitios de depósito de material se muestran en la Tabla II.23.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Tabla II.23: Listado de bancos de materiales del Proyecto T6-TM.

No.	Coordenadas		Localidad o Ejido	Material	Estado actual
	X	Y			
1	434295.00	2226712.00	Tulum	Roca	Sin explotación comercial
2	425999.00	2211686.00	Chun yaxnche y Anexos	Roca	Sin explotación comercial
3	420326.00	2207286.00	Chun yaxnche y Anexos	Roca	Sin explotación comercial
4	418738.00	2208468.00	Chun yaxnche y Anexos	Roca	Sin explotación comercial
5	418117.00	2208927.00	Chun yaxnche y Anexos	Roca	Sin explotación comercial
6	415600.00	2203406.00	Chun yaxnche y Anexos	Roca	Sin explotación comercial
7	387952.40	2174750.34	San Antonio Nuevo	Caliza (grava, arena)	En explotación comercial
8	392549.00	2168514.00	Santa Elena	Roca	Sin explotación comercial
9	386101.87	2167215.99	Felipe Carrillo Puerto	Brecha calcárea (grava, arena)	En explotación comercial
10	391277.99	2151118.53	Mulul I	Brecha calcárea (grava, arena)	En explotación comercial
11	385010.97	2146523.70	X-Hazil Sur II	Brecha calcárea (grava, arena)	En explotación comercial
12	384808.00	2132931.00	Propiedad privada	Roca	Sin explotación comercial
13	383767.00	2116179.00	Propiedad privada	Roca	Sin explotación comercial
14	383292.00	2110390.00	El Cafetal	Tepetate	Sin explotación comercial
15	387472.53	2098928.41	Pedro Antonio de los Santos	Caliza (grava, arena)	En explotación comercial
16	381624.00	2097392.00	Andrés Quintana Roo	Roca y tepetate	Sin explotación comercial
17	360191.00	2077449.00	X-Hazil	Roca	Sin explotación comercial
18	343960.31	2048692.56	Juan Sarabia	Caliza (grava, arena)	En explotación comercial
19	343238.00	2048053.00	Felipe Carrillo Puerto	Grava, arena	Sin explotación comercial
20	357880.00	2049367.00	Chetumal	Roca	Sin explotación comercial

Fuente: FONATUR, 2022.

No obstante el listado anterior, el aprovechamiento del material de un banco estará en función de dos aspectos muy importantes:

- 1) Que el material del banco cumpla con las especificaciones requeridas por el Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- 2) Que el banco de material cuente con todos los permisos de explotación, es decir, que esté regularizado.

En consecuencia, sólo se utilizarán los bancos de material que cumplan con ambas características mencionadas.

Capa de subrasante.

La subrasante consiste en una capa de material controlado que debe cumplir con las características, índice y mecánica establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables relativas a la Calidad de Materiales de la NIT-SICT y en las especificaciones generales del Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

El espesor de la capa de subrasante por conformar a lo largo del Proyecto T6-TM tendrá un espesor de 0.40 m; la construcción de la capa deberá garantizar un comportamiento adecuado para la transferencia de cargas de la plataforma de vía hacia el terraplén.

Sub-balasto.

Como parte de las capas por construir dentro del cuerpo de la infraestructura férrea, se requiere la colocación de una capa de material controlado que ayude en la absorción de las fuerzas de tensión a desarrolladas en la capa de balasto.

La capa de sub-balasto por colocar en el Proyecto T6-TM, deberá poseer un espesor de 0.30 m; para su conformación el material a utilizar tendrá que ser de banco y cumplir con la calidad de material establecida en el Proyecto Ejecutivo T6-TM.

Para la colocación de la última capa de infraestructura férrea se requiere considerar:

- Material procedente de banco de préstamo.
- Humectación, extendido y compactación de cada tongada.
- Detallado (refino) de la superficie producto de la última tongada.
- Ejecución de tramos ensayados.

Balasto.

Para la primera capa de superestructura a construir del Proyecto T6-TM, se procederá a colocar una cama de grava sobre la superficie del sub-balasto para transmitir las cargas generadas por el tránsito del material rodante; la capa de balasto deberá cumplir con la calidad de material especificada en el Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

La capa deberá tener como mínimo 30 cm por debajo de los durmientes, apoyados sobre esta una plataforma, la geometría, taludes, sobrecanchos, niveles seguirán lo estipulado en el Proyecto Ejecutivo. Entre las principales funciones se tiene:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Recibir las cargas transmitidas por los durmientes y distribuirlas de manera uniforme a las capas inferiores.
- Estabilizar de manera vertical, longitudinal y lateral la vía por construir.
- Permitir un amortiguamiento del tipo elástico ante las acciones del equipo rodante.
- Facilitar el drenaje del agua de lluvia debido a su alta permeabilidad.
- Ser una capa que permite recargar el material para recuperar la geometría proyectada en sentido vertical y horizontal.

Para la colocación de la primera capa de superestructura férrea se requiere considerar:

- Material procedente de banco de préstamo.
- Humectación, extendido y compactación de cada tongada.
- Detallado (refino) de la superficie producto de la última tongada.
- Ejecución de tramos ensayados.

Formación de pedraplén.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca o de bancos, en aquellas zonas en las que por las características del terreno natural, se necesitan mejorar las condiciones de desplante y nivel de apoyo de la plataforma ferroviaria, siendo necesario el uso de materiales de mayores dimensiones, descartando rellenos tipo terraplén con presencia de materiales finos, utilizándose fragmentos de rocas consideradas como adecuadas. Incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén (saneamiento, escarificado, compactación, etc.).
- Drenaje del cimiento si fuera necesario.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.
- Extensión y compactación del material en tongadas.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.

Los materiales por emplear para la construcción de pedraplenes serán productos pétreos procedentes de la excavación de la explanación, siempre que sean rocas sanas, que cumplan las condiciones de estabilidad ante el intemperismo del elemento agua y de durabilidad, o bien sean procedentes de bancos que cumplan las mencionadas características.

Los materiales por emplear para la construcción de pedraplenes serán productos pétreos procedentes de la excavación de la explanación y/o préstamos de bancos; se cuidará la calidad del material que cumpla con lo establecido en el Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

Además de cumplir con lo establecido en las especificaciones particulares del Proyecto Ejecutivo, deberá contar con las siguientes restricciones granulométricas:

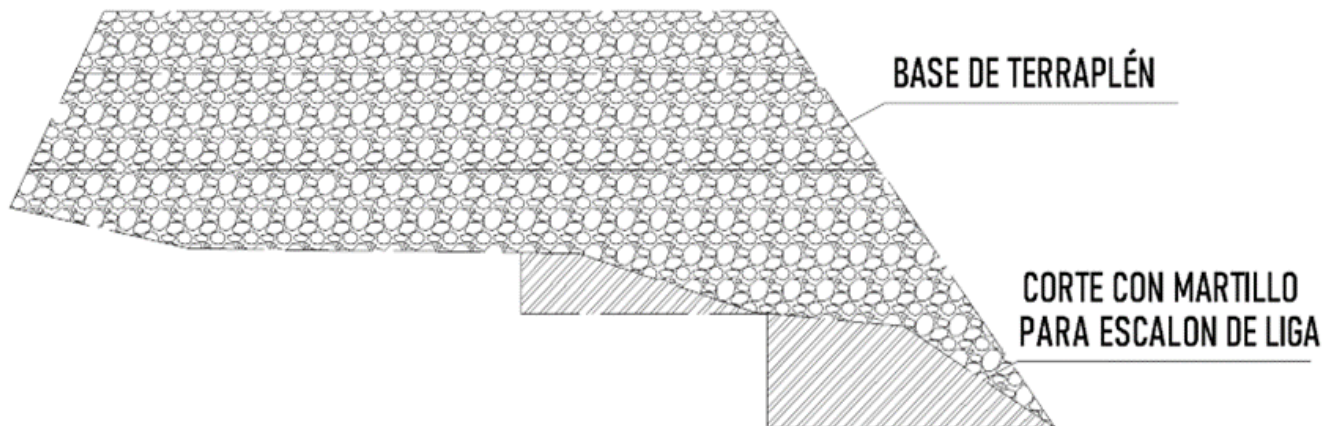
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- El tamaño máximo no deberá estar dentro de un rango comprendido entre 100 mm y 900 mm.
- No deberá contener más de 30% de partículas que pasen por la malla 20 UNE.
- No deberá contener más de 10% de material que pase por la malla de 0.080 mm.

Base de terraplén.

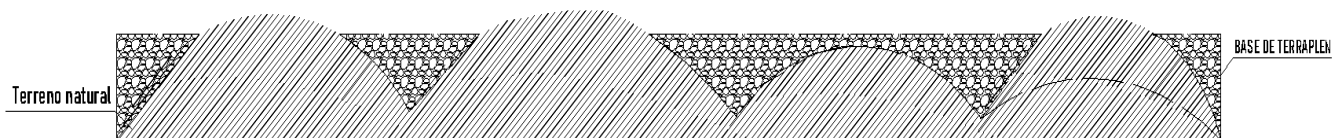
Se trata de un elemento constructivo que consiste en la extensión y acomodo de materiales procedentes de bancos de préstamo o de cortes. Se usa para la construcción de rellenos. La base del terraplén debe estar formado por fragmentos de roca de tamaño que oscilan entre los 750 mm a finos.

Antes de colocar la primera capa de base de terraplén, se deberán realizar los escalones de liga donde el Proyecto Ejecutivo lo indique; el producto de excavación se aprovechará como capa inicial, la cual se tenderá y bandeará con tractor sobre oruga de 36 t como mínimo (Figura II.47 y Figura II.48).



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.47: Perfil de base de terraplén. Si la pendiente del terreno es mayor a 25% se hará el escalón de liga.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.48: Imagen representativa de base de terraplén.

Es necesario contemplar un equipo para la nivelación del piso con material calidad base del terraplén en zonas irregulares, en el sentido longitudinal. Para poder realizar esta actividad es necesario hacer previamente el camino de servicio.

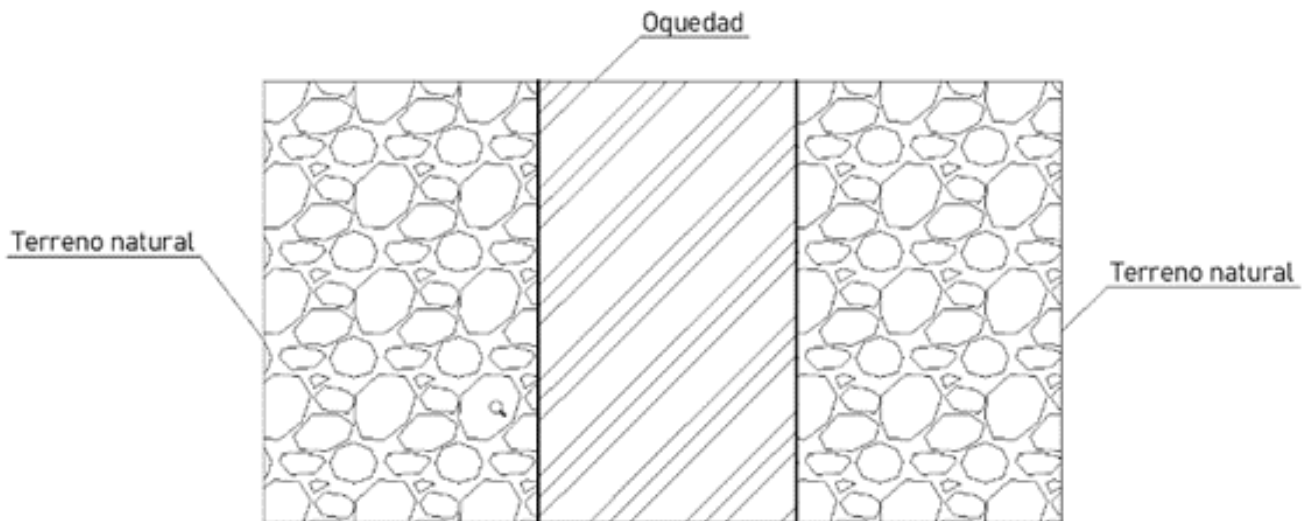
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

La distancia máxima longitudinal de tendido, será la necesaria para que el tractor tenga suficiente tiempo para dar reversa e iniciar otra capa. Se considera que cada capa sea terminada 20 m antes para poder hacer una rampa y continuar el siguiente tramo.

Los tramos de construcción no deberán tener una longitud mayor de 500 m.

Para poder colocar todo el equipo de tendido y compactación, es necesario, hacer primero el camino de servicio para iniciar otros frentes de trabajo más adelante, ya que los tractores ocupan gran parte del ancho de la traza, por lo que se debe de distribuir adecuadamente.

En caso de que se presenten oquedades, como se muestra en el siguiente esquema, se procederá a rellenar con materiales o rocas de tamaño máximo de 3" (Figura II.49).

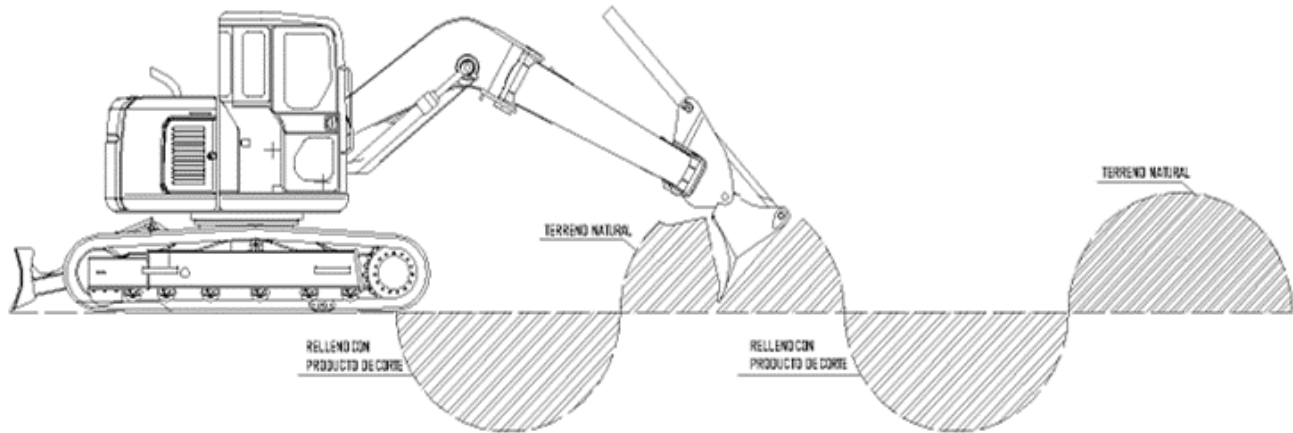


Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.49: Relleno de oquedades, imagen representativa.

Debido al perfil de terreno natural que se tiene en la zona a trabajar, se propone una segunda opción para realizar la base de terraplén, que consiste en picar y/o volar aquellos bordes del terreno, para que con el material producto de excavación se pueda rellenar aquel terreno donde el perfil cambia a negativo de la línea de nivelación (corte y terraplén).

En caso de que el volumen de corte sea mayor al de la base de terraplén, este se puede triturar para la realizar la primera capa de terraplén compactado (Figura II.50).



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.50: Corte y terraplén, imagen representativa.

El proceso antes mencionado se podría realizar con:

- Martillo hidráulico montado en excavadora.
- Desgarrador montado en excavadora.
- Barrenos a 1 m de profundidad como mínimo.

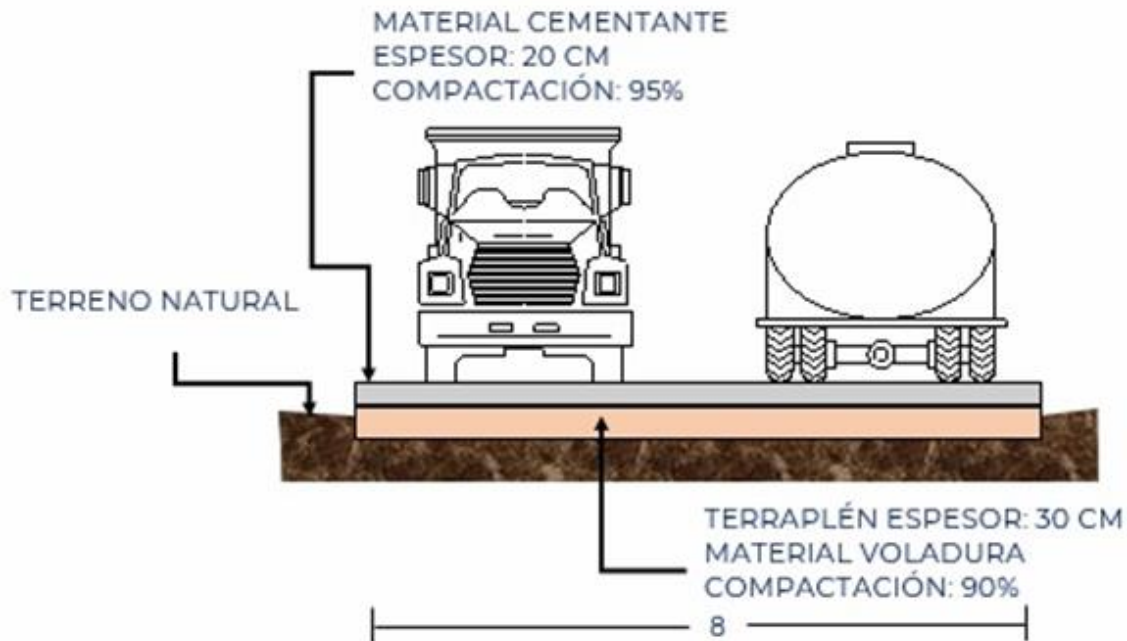
Las características de este material de base de terraplén, deberán cumplir con lo establecido en las especificaciones generales establecidas en el Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

Camino de servicio.

Se establece un camino paralelo al trazo, a fin de dar servicio y permeabilidad a las vialidades existentes, así como garantizar el tránsito vehicular en la zona, haciendo que no se genere el efecto barrera. El camino de servicio es parte del trazo del tren, y por ende se aprovechará la franja del derecho de vía para evitar afectaciones adicionales al entorno.

En la fase de construcción de la obra, el camino tendrá un ancho de 9 m con 2 carriles por sentido sobre subrasante. Posteriormente se realizará un arreglo y conformado de la parte superior a 7 m con un doble tratamiento superficial. Las características del camino seguirán las normativas de la SICT para dar continuidad y accesos a lo largo del trazo a las vialidades y caminos existentes.

La longitud estimada es de 250.84 km. El camino discurrirá por un lado u otro de la vía, según las necesidades de accesos a los predios, por tanto, será paralelo al trazo del eje, y estará dentro del derecho de vía. A continuación se muestra una sección tipo del camino propuesto.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.51: Sección tipo del camino de servicio.

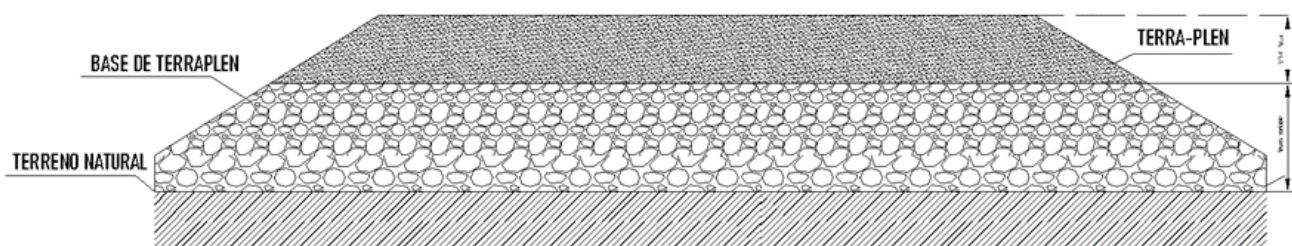
Conformación de terraplén compactable.

Concluyendo la colocación del material como base de terraplén, se procede a colocar el material compactable proveniente de banco de préstamo; este material será tendido y homogenizado con tractor D6T, debido a que el tamaño máximo es 8".

Después de finalizar la homogenización y tendido del material con el tractor, se afinará la parte superior de cada capa con la moto conformadora, para que el tambor del vibro compactador tenga contacto uniforme en la capa para alcanzar el 95% en su grado de compactación.

Se tomará la mitad del ancho de sección para que la otra mitad sirva de rodamiento en el acarreo de material en la siguiente sección. Una vez terminada la capa y aprobada por el laboratorio de calidad, se cambia el tránsito a dicha capa y se procede a colocar material compactable en la otra mitad.

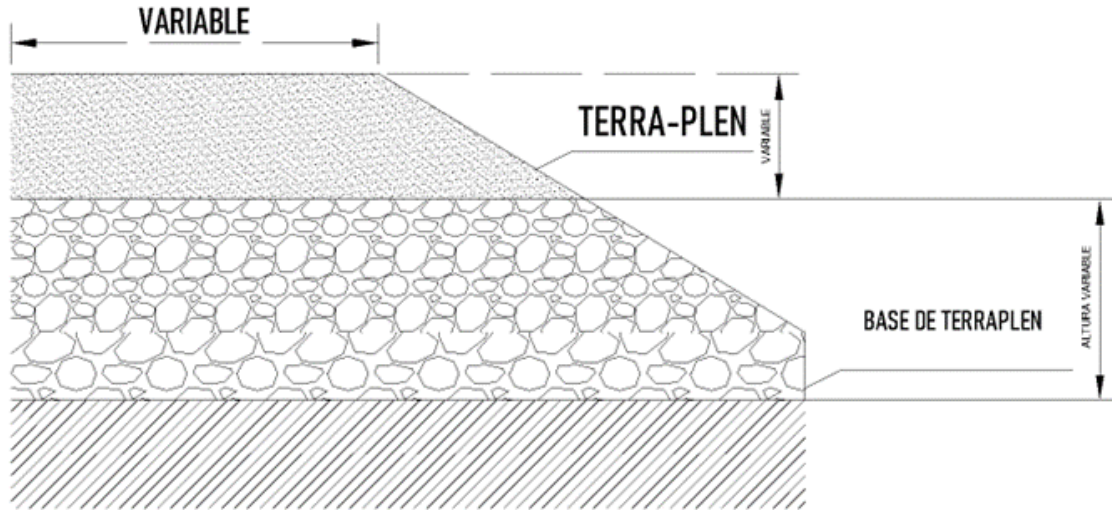
Se repite el procedimiento en cada capa hasta llegar al nivel de proyecto establecido (Figura II.52).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

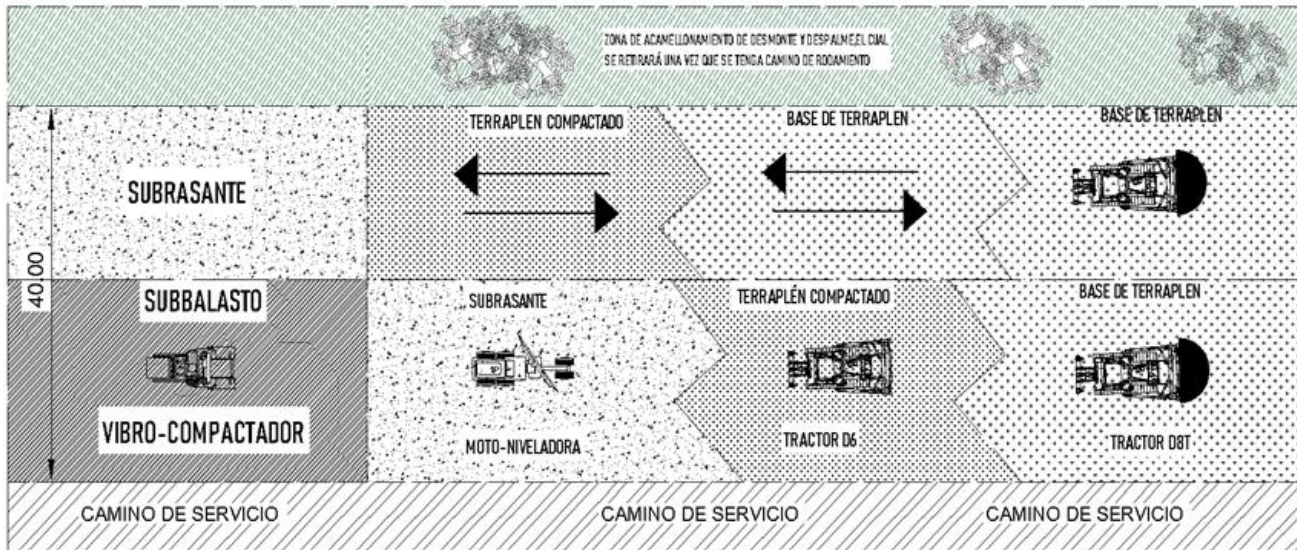
Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.52: Conformación de terraplén, imagen representativa.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.53: Perfil lateral de terraplén, imagen representativa.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.54: Conformación de terraplén, vista en planta, imagen representativa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

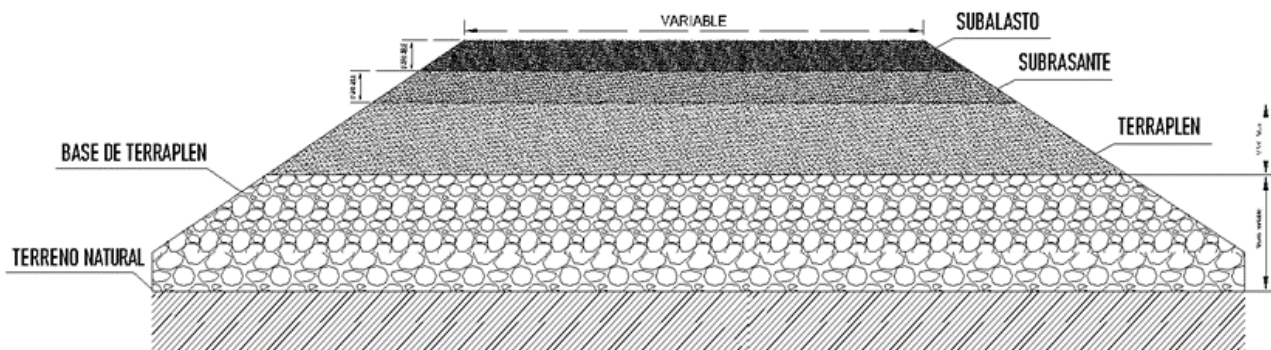
Figura II.55: Conformación de terraplén, corte longitudinal, imagen representativa.

Las características de este material para terraplén y subrasante deberán cumplir con las calidades establecidas en las especificaciones generales del Proyecto Ejecutivo del T6-TM.

Construcción de subrasante.

Al completar la geometría establecida en las especificaciones generales del Proyecto Ejecutivo del T6-TM, se procederá a la conformación de la capa de infraestructura denominada subrasante, considerando ampliaciones de espesor, calidades de materiales y porcentaje de compactación indicadas en el Proyecto T6-TM.

La capa subrasante se construirá sobre el terraplén con un espesor de 0.40 m; para la formación de esta capa se deberá extender, preparar hasta alcanzar la homogeneidad en granulometría y humedad, y compactar hasta alcanzar el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO Estándar.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.56: Construcción de subrasante, imagen representativa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

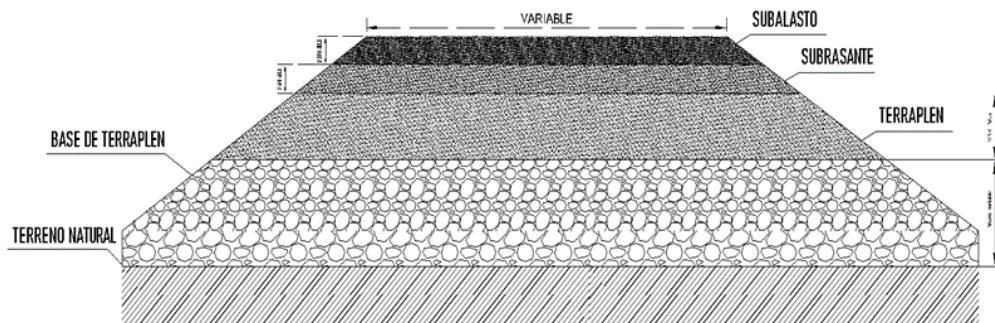
El material para la formación de esta capa será en capas de 20 cm de espesor o lo indicado en el Proyecto T6-TM.

Para poder tener rodamiento de camiones de acarreo, se hará el mismo procedimiento que el terraplén compactable, colocando la media sección y luego la otra sección.

Construcción de sub-balasto.

Se tendrá una capa de sub-balasto el cual ayuda a la transmisión de cargas de la vía férrea; este se extenderá y compactará hasta llegar al ancho que se indique en el proyecto, así como el espesor de este mismo.

El proceso de colocación puede ser de dos formas (Figura II.58 y Figura II.59): similar a la colocación del sub-balasto con moto conformadora y en dos capas de 20 cm cada uno, o con extendidora previamente homogenizado para ser compactado conforme a lo establecido en el Proyecto Ejecutivo T6-TM (Figura II.57).



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.57: Construcción de sub-balasto, imagen representativa.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.58: Corte longitudinal para conformación de sub-balasto. Opción 1.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.59: Corte longitudinal para conformación de sub-balasto. Opción 2.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Tabla II.24: Características de material para sub-balasto.

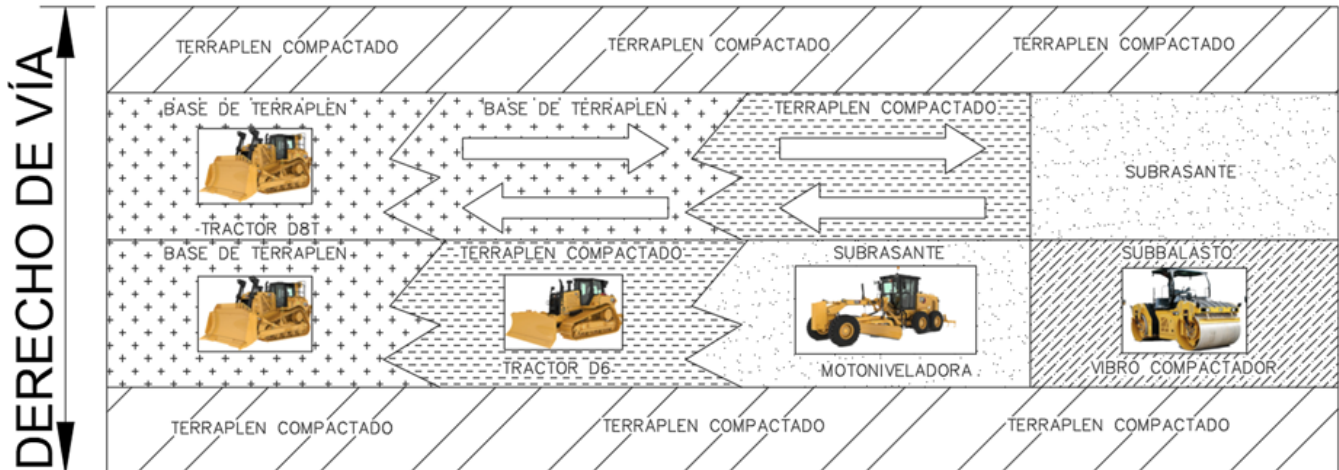
Subbalasto para la plataforma de la vía		
Ensayos a realizar al material	Norma y/o especificación aplicable	Criterio de aceptación
Trituración, cribado y clasificación	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO, UNE-EN 933-5:1999	100% del material retenido en el tamiz nº 4 (nº 5 ASTM=4mm) es calificable como “triturado”
Contenido de materia orgánica	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO, UNE 103204:1993	Inferior al cero punto dos por ciento (0.2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz nº 2 (nº 10 ASTM=2mm).
Contenido en sulfatos	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO, UNE 103201:1996	Inferior al cero punto dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz nº 2 (nº 10 ASTM=2mm).
Granulometría	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO, UNE-EN933-1:1998	Ver Especificación
El coeficiente de uniformidad $C_u = D_{60}/D_{10}$	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO	Mayor o igual que catorce ($C_u \geq 14$)
El Porcentaje de Finos (%) ó Coeficiente de Curvatura $C_c = D_{302}/(D_{10} \times D_{60})$	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO	Entre tres y cinco ($3 \leq C_c \leq 5$).
El equivalente de arena	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO, UNE-EN 933-8:2000	Mayor de cuarenta y cinco (45), para la fracción que pasa por el tamiz nº 2 (nº 10 ASTM=2mm).
Desgaste de Los Ángeles (CLA)	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO, UNE-EN 1097-2:1999	Inferior al veintiocho por ciento (< 32%)
El coeficiente Micro-Deval Húmedo (MDH)	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO, UNE-EN 1097-2:1999, UNE-EN 1097-1:1997.	será inferior al veintidós por ciento (<22%)
El coeficiente de permeabilidad vertical del subbalasto (K), compactado al cien por cien (100%) de la densidad máxima del Proctor Modificado	ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE SUBBALASTO, UNE-EN 1097-2:1999, Anexo 3 de la Orden FOM/1269/2006.	Debe ser \leq diez elevado a menos seis metros por segundo (10 ⁻⁶ m/s).
Ensayos de densidad “in situ”	UNE 103-503:1995 o ASTM D-2922:1971	Mayor o igual que el cien por cien (100%) de la densidad máxima del Proctor Modificado obtenida
Humedad natural	UNE 103-300:1993 o ASTM D-3017:1978,	*carácter indicativo
Ensayo de placa de carga	NLT-357:1998	Ver Especificación

Fuente: FONATUR, 2022.

Composición de infraestructura de vía.

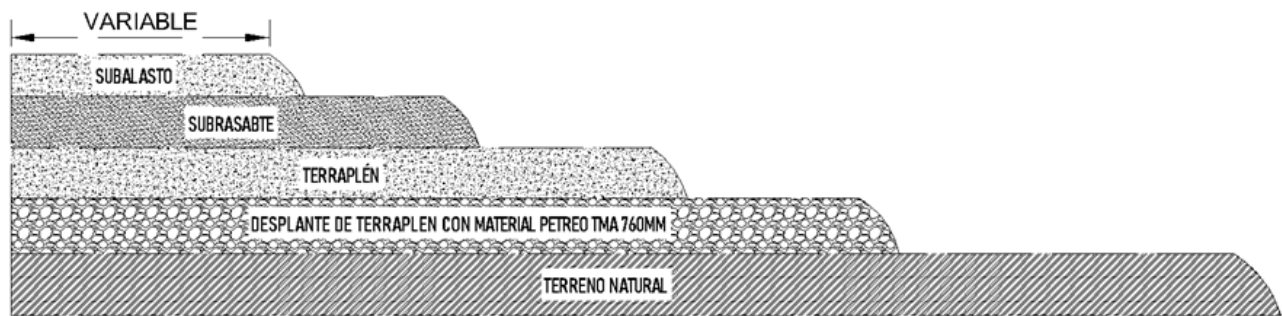
Para la construcción y el proceso logístico de la conformación para las terracerías, se considerarán longitudes de aproximadamente 250 m por cada una de las capas, considerando el espacio necesario para escalones que permita la función de rampas con pendientes suaves, con la finalidad de que las transiciones para las maquinarias de acarreo no generen deformaciones en el proceso constructivo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.60: Representación de logística de conformación de terracerías.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.61: Conformación de terracerías, corte transversal, imagen representativa.

- **Armado de vía férrea.**

Las pautas básicas del método constructivo para el armado de vía férrea en balasto son las propuestas en el apartado 7.2.6 "Método constructivo de la vía en balasto" del documento TMIB-T5-IFR-IN-VIA-3001_04 y la ET-ASV-FTM-Rev.00.

El proceso de armado es un proceso secuencial compuesto por una serie de actividades que contiene etapas de control determinadas para asegurar la calidad intermedia y final de la vía. En cada estado de control, se comprobarán los parámetros correspondientes con sus respectivas tolerancias. La supervisión de obra será informada y consultada para continuar con las siguientes actividades.

Los estados geométricos de la vía (estados de control geométricos y de calidad) son los siguientes (se explicarán con mayor detalle posteriormente en este documento):

- Plataforma recepcionada.
- Cama de balasto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- Vía en escalera.
- Vía en estado de 1ª. nivelación.
- Vía en estado de 2ª. nivelación.
- Recepción geométrica de la vía.
- Puesta en servicio (fuera del alcance del proceso constructivo).

Para alcanzar los estados geométricos de la vía (partiendo de la plataforma recepcionada ya aprobada), se realizan una serie de actividades considerando el correcto suministro de componentes y maquinaria adecuada. A continuación se presentan las actividades que definen el proceso constructivo.

Recepción de la plataforma.

Antes de iniciar el extendido de balasto, deberá estar finalizada la toma de datos de la plataforma y estar terminadas las obras accesorias de hormigón y de tierra, tales como macizos de hormigón para catenaria, cunetas, canaletas semienterradas, cruces de cables, etc.

Antes del extendido del balasto se compactará la plataforma para conseguir una mayor regularidad y garantizar el sellado de la superficie de sub-balasto.

Comprobación de la traza. Una vez definida la explanación de la vía y de todos sus puntos singulares se comprobará la traza del proyecto, tal y como marca la especificación técnica que rige para este documento (ET-ASV-FTM-Rev.00). Esta fase se encuentra fuera del alcance del procedimiento de armado de la superestructura.

Los trabajos de armado de la superestructura no comenzarán hasta que la supervisión de obra (dirección facultativa) haya aprobado la recepción adecuada de la plataforma.

Labores topográficas.

Esta actividad está compuesta por las siguientes fases:

- Implantación de la red básica.
Sus bases se situarán fuera de la explanación de la vía.
- Implantación de la red secundaria.
En la explanación de la vía se colocarán bases y referencias de nivelación que se apoyarán en la red básica.
- Comprobación de la traza.
Una vez definida la explanación de la vía y de todos sus puntos singulares, se realizará una verificación en la traza del proyecto para su validación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- **Encaje del trazo.**
Se realizará un ajuste del trazo definitivo tanto en planta como en alzado, con los datos obtenidos de la comprobación de la traza.
- **Replanteo del eje y ancho del derecho de vía para desmonte y despalme del terreno.**
Se realiza el replanteo sobre el eje para delimitar el derecho de vía y realizar la correcta remoción de la vegetación existente y capa superficial del terreno.
- **Colocación de niveles para trabajos de terracerías.**
Se coloca la altura de cada capa con niveles que se ubican en una cuadrícula a cada 20, 10 o 5 metros.
- **Colocación de referencias para cada elemento.**
Se colocarán referencias para la composición de la infraestructura de vía, laderos, subestaciones, base de mantenimiento, obras de drenaje, pasos fauna, pasos vehiculares, pasos peatonales, pantallas acústicas y vibratorias, instalaciones y todo elemento que lo requiera.

Análisis de trazo y cuadro de velocidades. Se realizarán los cálculos de las velocidades según los parámetros de la normativa de trazo y se ajustarán los parámetros para la adecuación de este a dichas velocidades.

Implantación de puntos de marcaje. Los puntos de marcaje se fijarán aprovechando, en su caso, los postes de catenaria o colocando hitos a ambos lados de la vía.

Elaboración de planos y listados del replanteo. Conforme se terminen las operaciones anteriores, se elaborará un informe topográfico con los planos de planta y alzado.

Distribución de los materiales a lo largo de la traza.

Los materiales se distribuyen desde los centros de acopio instalados dentro del campamento de obra, para ser colocados en los puntos de distribución instalados dentro del derecho de vía a lo largo de la traza, junto a lo que sería la posición final de la vía. Antes de ser instalados se revisa el buen estado de los materiales, descartando los que pudieran estar defectuosos en una primera inspección visual.

La distribución de durmientes se realiza con equipos de carga, descarga y vehículos con plataformas para el transporte, distribuyéndose en ambos márgenes de la subestructura de la vía férrea apoyándose sobre calzas de madera, a fin de evitar daños a los materiales. En este punto se procederá a la distribución de los durmientes sobre la estructura de la vía, conforme a las especificaciones del proyecto y la ficha técnica del fabricante.

Los equipos para la carga y descarga utilizados para el reparto de rieles y aparatos de vía, son montacargas y vehículos con plataformas para el transporte.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Ejecución de barra larga provisional.

En la capa de plataforma, con los rieles repartidos en grupos a lo largo de la traza, se montarán bases móviles de soldadura eléctrica, compuestas por sistemas de rodillos, apoyos y camión bivial, con cabezal de soldadura eléctrica, en los que se conforma la barra larga provisional (de longitudes entre 150 – 1200 m), con ayuda de excavadoras biviales, speed swings o similar. La barra larga provisional avanza por los rodillos hasta su longitud definitiva, y es acomodada por parejas a ambos lados de la traza. Una vez terminado el proceso, el equipo de base móvil se trasladará al siguiente punto de ejecución de soldadura.

Extendido de la cama de balasto.

La superficie de la cama de balasto será horizontal, es decir, no se le dotará de peralte en la zona de curvas. El extendido de la cama de balasto se hará por vías independientes.

Si no se utiliza extendedora con maestra vibrante para la formación de la cama, se deberá compactar la superficie de la cama, con rodillos compactadores de carga estática de 5 t.

Para evitar que las traviesas se apoyen en su zona central, se realizará una huella rebajando el lecho de balasto en la zona del eje de la vía.

Espesor de la cama de balasto.

La cama de balasto debe tener un espesor determinado por las especificaciones particulares del Proyecto Ejecutivo del T6-TM, de manera que se asegure el correcto compactado de dicha capa granular.

La cama de balasto tendrá un espesor de 180 (-0/+20) mm en vía sobre plataforma genérica, pudiéndose elevar éste hasta 200 (± 20) mm en viaductos y zonas afectadas por terrenos de naturaleza kárstica. Este espesor se medirá bajo durmiente (hilo bajo).

Para realizar un correcto asiento del cambio de vía en su descarga, el rebaje de la capa de balasto se realizará hasta una cota aproximada de -510 mm.

Ancho de la superficie de la cama de balasto: Vía única: 5 m. Tolerancia ± 100 mm.

Rebaje del lecho de balasto en la zona central de la durmiente.

Con el fin evitar daños en las durmientes por colocar en el Proyecto T6-TM, se rebajará el lecho de balasto en su zona central. Las dimensiones de este rebaje serán de 70 ± 5 cm de ancho y 5 (-0/+2) cm de profundidad. En ningún caso está permitido formar caballones de balasto en los laterales del rebaje (Tabla II.25).

Tabla II.25: Tolerancias permisibles en la cama de balasto.

Parámetro	Especificación
Cada cuantos metros se deben medir las tolerancias de la capa	50 m
Punto de medición del espesor de balasto bajo durmiente	eje plataforma
Tolerancias espesor de la cama de balasto	180 -0/+20 mm
Tolerancias ancho de la superficie de la cama de balasto (vía única)	± 100 mm
Tolerancias Dimensiones del rebaje (ancho)	70 ± 10 cm

Fuente: FONATUR, 2022.

Colocación de los durmientes sobre la cama de balasto.

Los durmientes se han de disponer correctamente con sus ejes longitudinales perpendiculares al eje de la vía y distanciados 600 mm unos de otros.

La parte central de la durmiente no debe apoyar en el lecho de balasto.

El montaje de los durmientes de la vía 1 se realizará desde la vía 2 en fase de plataforma, y la colocación sobre la cama de balasto se realiza con grúas o retroexcavadoras, a fin de dar el acomodo y alineamiento de los mismos; de ser necesario se realiza de manera manual.

La manipulación de los durmientes debe realizarse con útiles de amarre exterior o interior. Los elementos de sujeción del riel (tirafondos y clips) en ningún momento deberán ser empleados para el izado o la manipulación de los durmientes.

Los durmientes de los aparatos de vías se posicionarán cada 500 mm y se seguirá su correcto orden según especificación y detalle del proveedor de aparatos de vía; estos llevarán perfectamente marcada su posición. Para su posicionamiento se utilizarán grúas.

Tras la colocación de los durmientes, se conforma la vía mediante la colocación y embrizado de los rieles y el apretado provisional de las fijaciones. Para el montaje de rieles de la vía 1, la maquinaria se situará en la vía 2 en fase de plataforma y se utilizarán excavadoras biviales, speed swings o similar. Para el montaje de rieles de la vía 2, la maquinaria se situará en la vía 1 en fase de durmientes y rieles en posición definitiva y embrizados.

Las bridas se deben ajustar para hacer coincidir su posición con el centro del cajón del durmiente. Las bridas de cierre rápido CE modificadas o similar, permitirán la unión mecánica de los rieles abrazándolos por el alma y por el patín, sin taladrarlos. Las bridas serán aprobadas por parte del Proyecto T6-TM. El embrizado se deberá realizar con ayuda de útiles de alineación y nivelación del riel (lateral y longitudinalmente), para ajustar la cala o distancia entre extremos de las barras. Mediante moto-clavadora hidráulica con regulador de apriete se realizará simultáneamente en ambos clips del durmiente el apretado provisional de valor a confirmar por el suministrador del sistema de fijación. Las bridas permanecerán hasta que finalmente se constituya el largo riel definitivo.

Las uniones soldadas de cada riel de la vía deberán disponerse de forma que se encuentren en el mismo PPKK.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Se revisará el estado de todos los durmientes (distancia entre ellos y estado de los mismos) y de todos sus elementos de sujeción. Será en esta fase y antes del aporte de piedra, cuando se corrijan los defectos de posicionamiento de los durmientes, se sustituirán aquellos que no se encuentren en buen estado y los elementos de sujeción que presenten algún defecto.

Tras finalizar el posicionamiento de los elementos que conforman la vía en escalera, se realizará un control geométrico de la vía, verificando la correcta posición de los rieles y durmientes, según las tolerancias mostradas en la Tabla II.26.

Tabla II.26: Tolerancias permisibles en durmientes y vía en escalera.

Elemento	Parámetro	Especificación
Posición durmientes	Alineación en planta de cada durmiente (respecto a su posición teórica)	± 30 mm
	Distancia entre ejes del durmiente	600 ± 20 mm
	Distancia entre 6 durmientes consecutivos	$3,000 \pm 30$ mm
	Descuadre con respecto a la perpendicular de los rieles	± 10 mm
Vía en escalera	Escantillón de vía	$+4/-2$ mm
	Centrado junta rieles en el cajón del durmiente	± 30 mm

Fuente: FONATUR, 2022.

a) Posicionado de aparatos de vía.

Se descargarán los semi cambios y se situarán sobre tacos de madera; una vez introducidos los tirafondos o tornillos y que las placas estén premontadas, se bajan los semi cambios a su posición. Para ellos se utilizarán grúas.

Se pasa a parte central colocando placas intermedias y nervadas, para posicionar los rieles sobre los durmientes. Y a continuación se descarga el sapo, estos trabajos se realizarán con grúas.

Por último, se posicionan los rieles colaterales del sapo. En el caso en el que el suministro de los aparatos de vía no encajen en el plazo del montaje de vía, se planteará montar aparatos de vía provisionales para poder asegurar el correcto montaje de la superestructura de vía.

b) Levantes (riego y bateo) y estabilizado del balasto.

Tras el ensamblado de vía, se realizan una serie de descargas de balasto que se perfilan y batean (levantes) y posteriormente se estabilizan para poder alcanzar el estado de recepción geométrico de la vía mediante su posicionamiento definitivo en planta y alzado.

La descarga de balasto se realizará mediante vagones tolvas cargadas en los acopios mediante la maquinaria adecuada, pala cargadora o similar.

La maquinaria ferroviaria utilizada para esta fase de los trabajos deberá ser aprobada por el Proyecto T6-TM. El equipo para llegar al estado de la vía 1ª nivelación está formado por bateadora o multicalzadora (de línea y de desvíos), perfiladora con tolva y estabilizador dinámico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

El equipo para llegar al estado de la vía 2ª nivelación está formado por bateadora o multicalzadora (de línea y de desvíos), perfiladora con tolva, estabilizador dinámico, amolado y tren esmerilado.

El espesor máximo de cada levante no puede ser superior a 50 mm.

En los levantes, tras cada operación de bateo y antes de proceder al estabilizado, se llevará a cabo el perfilado de la banqueta de balasto.

El hombro de balasto final será de 40 cm y tendrá una inclinación de 3H:2V.

El plan de levantes propuesto se incluye en la Tabla II.27.

Tabla II.27: Plan de levantes.

Vía principal (espesor total balasto 300 mm)	Estado de control de la vía	Actividad para alcanzar el estado de control	Espesor capa (mm)	Diferencia con la cota hongo riel (ccc) (mm)
Levantes y estabilizados de vía	1ª capa de balasto	1a cama de balasto (vía en escalera)	180	-120
	1ª nivelación	1º levante	50	-70
		2º levante	50	-20
	2ª nivelación	1º estabilizado (sin control de asentamientos)	-30	-50
		3º levante	35	-15
		4º levante	20	3
	Recepción geométrica de la vía	2º estabilizado (con control de asentamientos)	-3	0

Fuente: FONATUR, 2022.

Tras la finalización de cada una de las etapas recién definidas (1ª nivelación, 2ª nivelación, estado previo de recepción), se debe llevar a cabo un control dimensional, cumpliendo las tolerancias presentadas en la Tabla II.28.

Tabla II.28: Tolerancias (en mm) de los diferentes estados de vía del Proyecto T6-TM.

Parámetro	1ª nivelación		2ª nivelación		Recepción geométrica de la vía	
	Real vs teórico	Variación cada 5 m	Real vs teórico	Variación cada 5 m	Real vs teórico	Variación cada 5 m
Escantillón de vía	+4/-2	2	+4/-2	2	± 2	2
Nivelación longitudinal (cota en alzado) cada 5 m	+20/-30	10	+3/-10	6	+0/-10	3
Alineación en planta cada 5 m	±30	-	±12	-	±10	-
Alineación (flechado con cuerda de 20 m cada 5 m)	+4/-2	3	En recta: 2 En curva: 3	En recta: 2 En curva: 3	±2	2
Nivelación transversal/ Sobreelevación cada 5 m	± 10	6	± 8	6	± 2	2
Sobreelevación	1/3 del definitivo		Sobreelevación definitiva		Sobreelevación definitiva	
Alabeo (referido a base de 3 m (empate))	-	-	-	-	-3/+3	-
Inclinación de riel (respecto al plano de rodadura)	-	-	-	-	-0.5/+0.5	1

Fuente: FONATUR, 2022.

c) Soldaduras.

La soldadura de los rieles en su posición definitiva no se podrá realizar antes del primer levante.

La barra larga unitaria se conformará soldando las uniones embridadas de la barra larga provisional. Esta soldadura debe ser eléctrica, respetando las longitudes mínimas de cupones de 6 m.

Las uniones soldadas no se ejecutarán cuatrapeadas, sino haciendo coincidir las uniones soldadas de ambos rieles en la misma sección transversal.

d) Colocación de riel a temperatura neutra.

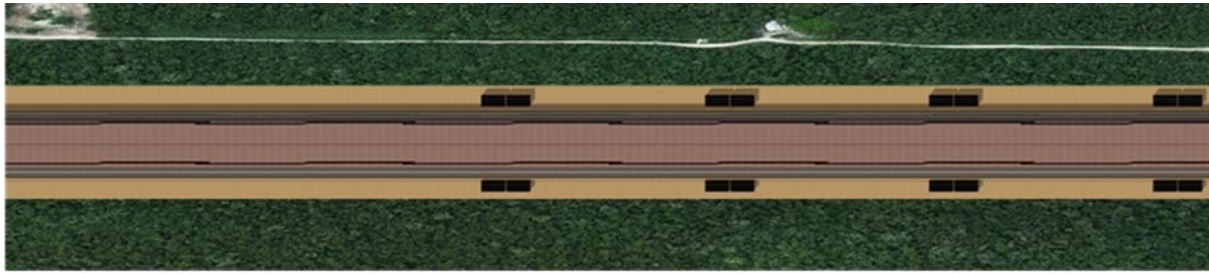
De acuerdo con la especificación de soldaduras, el procedimiento de neutralización debe hacerse de acuerdo con la especificación de neutralización de tensiones.

e) Esmerilado preventivo del riel.

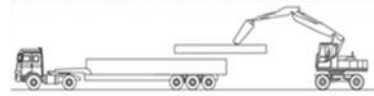
El esmerilado preventivo se realizará tras el último estabilizado de la vía.

Reparto de rieles y durmientes.

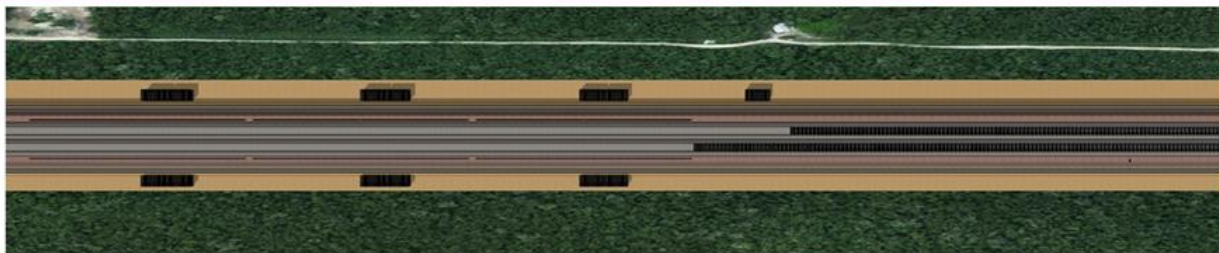
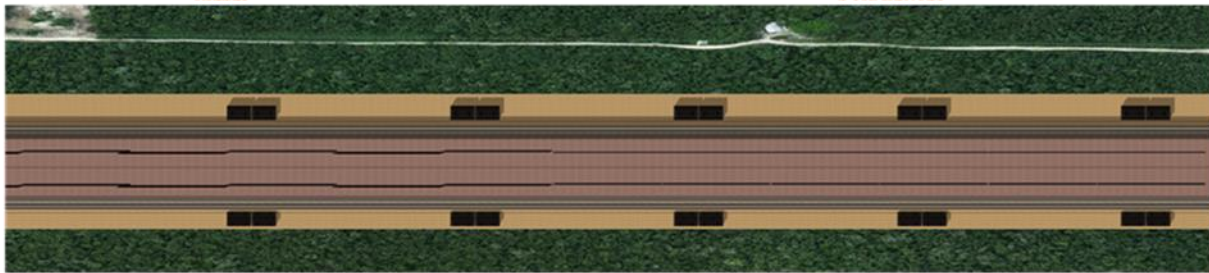
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



1.- REPARTICIÓN DE
RIELES



2.- DISTRIBUCIÓN DE
DURMIENTES



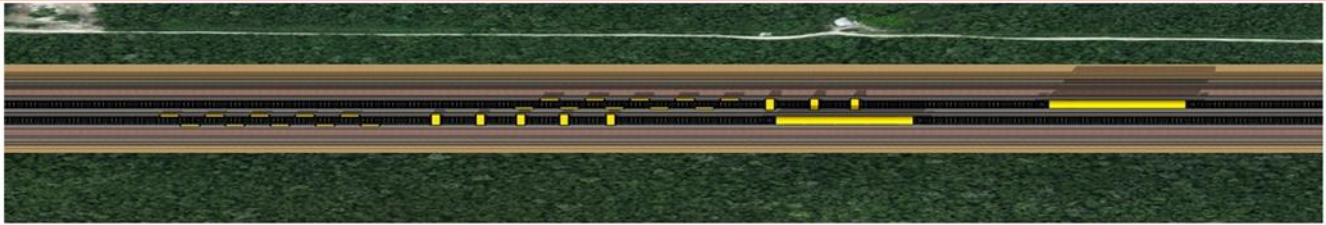
4.- EXTENDIDO DE PRIMERA CAPA DE BALASTO



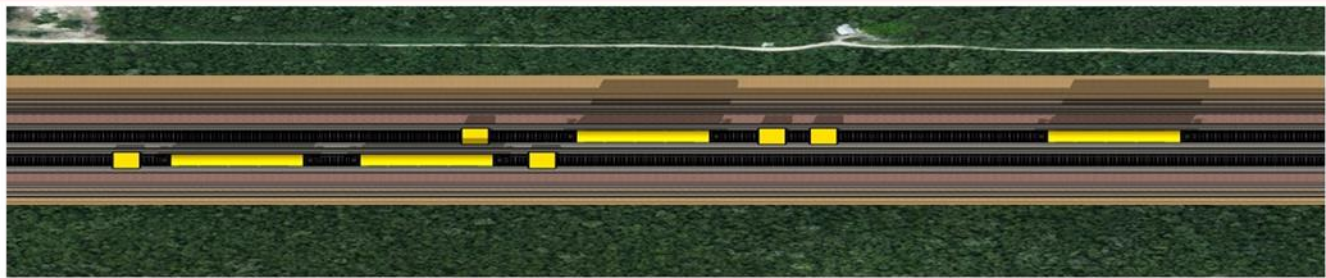
5.- COLOCACION DE DURMIENTE SOBRE PRIMERA CAPA DE BALASTO



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



10.- 2ª NIVELACIÓN (NIVELACIÓN, ESTABILIZADO Y PERFILADO)



11.- LIBERACIÓN DE TENSIONES



12.- AMOLADO (TREN DE AMOLADO)

Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.62: Reparto de rieles y durmientes del Proyecto T6-TM, descripción gráfica del proceso.

- **Sistema de electrificación del ferrocarril.**

Las principales tareas de montaje de la línea aérea de contacto se listan a continuación:

- Replanteo y piquetaje de cimentaciones en campo. Consiste en llevar a cabo el levantamiento topográfico para marcar las ubicaciones de las cimentaciones y anclajes de los postes de acuerdo con los cálculos mecánicos del proyecto ejecutivo.
- Construcción de macizos de cimentación. Excavación por medios mecánicos de los fosos que alojarán los macizos, hincado de las picas o varillas de tierra y la conexión de un cable aislado, cuyo otro extremo será conectado al poste; posteriormente se colocan encofrados y su posterior hormigonado.
- Montaje de anclajes en viaducto o losa pilotada. Se refiere a la instalación y nivelación de anclas para postes, en solución pasante o solidaria con el armado de losa prefabricada para ser hormigonada por el contratista de la obra civil.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- d) Instalación de postes. Consiste en la selección del tipo de poste para cada aplicación, su transporte, izaje por medios mecánicos y aplome o nivelación de cada poste, así como la conexión de la puesta a tierra.
- e) Montaje de bulones de medición. Se refiere a la instalación de bulones en cada poste, los cuales servirán como referencia topográfica para realizar el cálculo software de las ménsulas.
- f) Vestido de postes. En esta operación, se colocan los herrajes auxiliares en cada poste, de acuerdo a su aplicación: dinteles, conjuntos de giro, silletas de feeder, tirantes de anclaje, herrajes de anclaje y suspensión, etc.
- g) Montaje de feeder y cable de tierra aérea. Consiste en la colocación de poleas para el tendido de los cables de aluminio, controlado por dinamómetro, su fijación a los aisladores o grapas correspondientes, la elaboración de colas de anclaje y su fijación definitiva a poste.
- h) Montaje y regulación de equipos de compensación. En esta fase, se instalan en los postes de inicio y fin de cantón las poleas y contrapesos que habrán de tensar la catenaria. Una vez tendidos los cables de catenaria se procede a su ajuste y nivelación de altura.
- i) Construcción y montaje de ménsulas. Con los datos topográficos de cada poste, la longitud del cantón, y una vez que se cuenta con el nivel rasante de la vía (PMR), se procede a la toma de datos para alimentar el software que calcula la geometría de cada ménsula del cantón. El software arroja como resultado las dimensiones a las que deberán colocarse las articulaciones de las ménsulas. Con estos datos, en taller se procede al corte y roscado de los tubos de aluminio, el montaje de articulaciones, brazos de atirantado, aisladores y en general, el ensamble de componentes. Se marcan debidamente para su instalación en el poste correspondiente, según su aplicación.
- j) Tendido de sustentador e hilo de contacto. Para esta operación es necesario que se encuentre instalada la vía, al menos en primera nivelación. Una vez colocados los tirantes, equipos de compensación y ménsulas, se confeccionan las colas de anclaje que serán fijadas a las poleas de compensación y postes de punto fijo. Posteriormente se procede a la selección y carga de bobinas de hilo sustentador e hilo de contacto. Utilizando el tren de tendido (el cual es de configuración variable), se comienza a tender o desenrollar los cables. Primero se procede al tendido del punto fijo de hilo sustentador y posteriormente al tendido del cantón. El tendido se realiza a velocidad controlada para otorgar a la catenaria un tense casi definitivo. Durante el tendido se fija el sustentador en cada ménsula y el hilo de contacto se deja semifijo en los brazos de atirantado. El cable instalado se deja reposar al menos 24 horas y se procede a la fijación definitiva en cada ménsula y brazo de atirantado, cuidando de dejar las ménsulas totalmente perpendiculares a la vía. Esta misma operación aplica para el tendido de diagonales o agujas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- k) Fabricación y montaje de péndolas. Con los datos topográficos de cada poste, la longitud del cantón, el nivel rasante de la vía (PMR) y la geometría de cada ménsula del cantón, se procede a la toma de datos para alimentar el software que calcula las péndolas de cada vano. El software arrojará como resultado la longitud de cada péndola y las distancias a las que se deberán colocar entre sí. Estos datos se envían al taller para que se proceda al corte del cable, la colocación de manguitos, guardacabos y terminales y su posterior fijación y crimpado. Se marcan adecuadamente indicando el cantón y el vano correspondiente, y se envían a campo para su instalación, la cual se realiza utilizando castillete autónomo, dresina o camioncillo bimodal y herramienta neumática o manual.
- l) Montaje de aisladores de sección. Una vez que se ha tendido la catenaria y la vía que se encuentra en segunda nivelación, se procede a su seccionamiento en paquetes eléctricos, conforme al proyecto ejecutivo. Uno de los métodos para el seccionamiento eléctrico es la colocación de aisladores de sección, los cuales deben instalarse conforme a las instrucciones de cada fabricante, pero consiste, generalmente, en realizar un corte en el hilo sustentador (previamente asegurado por eslingas, ranas tensoras y pulleys) y el montaje de una barra aislante por medio de grifas adecuadas a tal fin. Con las mismas disposiciones de seguridad, se ejecuta un corte en el hilo de contacto y se conecta a las grifas del aislador de sección. Se procederá entonces, a nivelar longitudinal y transversalmente los patines o alas del aislador de sección, comprobando varias veces con el pantógrafo manual o mecánico para asegurarse de que no producirá golpes ni saltos al pantógrafo del tren.
- m) Instalación de puestas a tierra. Una vez que se ha tendido el hilo guarda, cable de retorno aéreo o tierra aérea, se procede a ejecutar una bajada en cable de aluminio, la cual se conecta en un extremo al hilo guarda y en el otro a la puesta a tierra del poste.
- n) Ajuste y nivelación de catenaria. Con la vía en nivelación definitiva, se procede a realizar el ajuste de altura y descentrado del hilo de contacto. Para tal fin se utilizarán dresinas, castilletes o camión bimodal, herramientas neumáticas o de mano y se comprobará ménsula por ménsula que se cumpla el zigzag y la altura de contacto, según proyecto, utilizando el pantógrafo manual o mecánico y pantógrafo láser.
- o) Instalación de seccionadores de catenaria. Consiste en la habilitación, preensamblaje, traslado y montaje en sitio, de los seccionadores de catenaria, tanto en los postes definidos para tal fin, como en los pórticos frente a las subestaciones de tracción. Una vez que se ha determinado el poste o pórtico de instalación, se procede al izaje y fijación en silleta del o los seccionadores, según sea su configuración monopolar o bipolar. De la misma manera, se procede a instalar las timonerías para actuación unitaria o en grupo. La timonería se conecta mecánicamente al motor de accionamiento.
- p) Telemando de seccionadores. El telemando del seccionador consiste en una o más tarjetas electrónicas para comunicaciones y control del motor de accionamiento. A estas tarjetas se les hace llegar alimentación eléctrica y un cable de fibra óptica para las

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

comunicaciones, así como un cable de energía para la alimentación del motor. Estos cables provienen del cuarto técnico donde reside el puesto local de operación (PLO). Este puede estar situado en la estación de pasajeros o en la subestación eléctrica más cercana al seccionador.

- q) Pruebas y puesta en servicio. En esta fase se realizarán pruebas de aislamiento a tierra del feeder negativo y catenaria. La operación consiste en inyectar una corriente de prueba a los cables, durante un periodo de tiempo. Para tal efecto se utilizará un megóhmetro (“Megger”). Aunque depende de la configuración del equipo a utilizar, normalmente se conecta el polo positivo al cable bajo prueba y la otra punta se conecta rígidamente a riel, y de preferencia, a tierra. Previamente a la realización de las pruebas, se debe verificar la ausencia de tensión en el feeder negativo y la catenaria, y que se encuentren abiertos los seccionadores que conectan a las subestaciones. Además, se realiza un recorrido de inspección del tramo a probar, verificando que no existan alambres, aisladores rotos, cables sueltos o cualquier desperfecto en el cable. Se aleja al personal del sitio de prueba, se quitan las pértigas de puesta a tierra si hubieran sido colocadas y se inyectan entre 5 y 10 kV durante un minuto. La prueba se considera válida si se obtiene un valor sostenido mayor a un megaohm. Si la tensión cae es indicativo de que hay algún punto de fuga a tierra, con lo cual la prueba se suspende y se realiza un nuevo recorrido de inspección para determinar el sitio de la posible falla.

Subestaciones.

El Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM) considera el establecimiento de 10 subestaciones, las cuales presentarán las características mencionadas en la Tabla II.29.

Tabla II.29: Características de las subestaciones del Proyecto T6-TM.

No.	Tipo de subestaciones
1	ATI 10 Auto transformación intermedia
2	ATI 11 Auto transformación intermedia
3	ATI 12 Auto transformación intermedia
4	ATI 13 Auto transformación intermedia
5	ATI 14 Auto transformación intermedia
6	ATI 15 Auto transformación intermedia
7	ATF 5 Auto transformación final
8	ATF 6 Auto transformación final
9	SET 6 Subestación eléctrica de tracción
10	SET 7 Subestación eléctrica de tracción

Fuente: FONATUR, 2022.

Cada subestación eléctrica de tracción (SET) a desarrollar por CFE, estará conformada por los siguientes elementos:

- a) Sistema de acometida trifásica de alta tensión (AT) 115 kV (línea eléctrica aérea de doble circuito).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- b) Sistema de conexión a la red de AT 115 kV y protección de transformadores, formada por dos posiciones bifásicas equipadas con equipos de seccionamiento, transformadores de protección y medición, interruptores de potencia y aparta rayos de protección contra sobretensiones.
- c) Transformadores de potencia específicos de tracción con aislamiento en aceite monofásicos, con el neutro accesible y capacitados para soportar sobrecargas con clase de servicio IXB según la norma EN 50239; la potencia de cada transformador será de 30 MVA.
- d) Sistema de 2 x 25 kV, formado por celdas trifásicas aisladas en SF6, adecuadas para el nivel de aislamiento requerido (55 kV), instaladas en el interior del edificio técnico de la subestación.
- e) Pórticos de feeders, con seccionadores de salida a catenaria bifásicos para poder seccionar la salida a catenaria y feeder negativo en la SET 2, 3 y 5. En el caso de la SET 1, 4, 5 y 7, habrá un pórtico más para conductores que van hacia talleres y cocheras.
- f) Sistema de control integrado distribuido, protección y enclavamientos. El sistema de control y protecciones deberá resolverse plenamente la interfaz con CFE tanto a nivel de intercambio de señal como de comunicación entre relevadores de protección entre la subestación de tracción (SET) y subestación de maniobra de CFE, así como el código de red con CENACE.
- g) Servicios propios de la subestación: servicios auxiliares de corriente alterna y de corriente continua, alumbrado exterior e interior, fuerza, ventilación, calefacción, climatización de la sala de control y salas técnicas que así lo requieran, sistema de detección y extinción de incendios, etc.
- h) Sistema de puesta a tierra, en el sistema de electrificación 2 x 25 kV de corriente alterna, la subestación y los rieles quedan conectados en la propia subestación a una red de puesta a tierra común y única con el fin de evitar diferencias de potencia peligrosos.
- i) Para el caso de que la tasa de distorsión armónica de tensión en la subestación resultase superior de lo permitido por el código de red, será analizar e instalar filtros de armónicos activos en las subestaciones. Para ello se dejará una reserva de espacio en cada SET.
- j) Sistemas de protección contra cargas atmosféricas.

Cada centro de autotransformación ATI's y ATF's estará conformado por los siguientes elementos:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- a) Auto transformadores específicos de tracción con aislamiento en aceite, monofásicos, con el neutro accesible y capacitados para soportar sobre cargas, con clase de servicio IXB según la norma EN 50329; la potencia de cada transformador será de 10 MVA.
- b) Sistema de 2 x 25 kV, formado por celdas bifásicas aisladas en SF6, adecuadas en para el nivel de aislamiento requerido (55 kV), instaladas en el interior del edificio técnico del centro de autotransformación.
- c) Pórticos de feeders, con seccionadores de salida a catenaria bifásicos para poder seleccionar la salida a catenaria y feeder negativo.
- d) Sistema de control integrado distribuido, protecciones de enclavamientos, tanto a nivel de intercambio de señales, como de comunicación entre elevadores de protección entre SET, ATI's y ATF's.
- e) Servicios propios de la subestación: servicios auxiliares de corriente alterna y de corrientes continua, alumbrado exterior e interior, fuerza, ventilación, calefacción, climatización de la sala de control y salas técnicas que así lo requieran, sistema de detección y extinción de incendios, etc.
- f) Sistemas de puesta a tierra en el sistema de electrificación 2 x 25 kV de corriente alterna, la subestación y los rieles quedan conectados en la propia subestación a una red de puesta a tierra común y única, con el fin de evitar diferencias de potencial peligrosas.
- g) Filtros de armónicos. En el caso de que la tasa de distorsión armónica de tensión en las subestaciones resultase excesiva, podría ser necesario instalar filtros de armónicos activos en las subestaciones. Para ello se dejará una reserva de espacio en cada SET.
- h) Sistemas de protección contra cargas atmosféricas.

- **Pantallas acústicas y vibratorias.**

Las protecciones acústicas serán implementadas como una de las medidas de mitigación de impacto ambiental. Para llevar a cabo el suministro y colocación de pantallas acústicas, se recomienda implementarlas con las características siguientes:

- Barreras realizadas con paneles modulares de PVC, modelo Sound Barrier Wall Systems o similar, compuesta por dos tipos de riel de paneles Silent protector o similar de 68.58 mm x 151.38 mm y riel de paneles Tuf Barrier o similar de 68.58 mm x 151.38 mm, con aislamiento al ruido aéreo 24 dB, formados por núcleos de lana mineral revestido por una de sus caras con velo negro, dispuesto entre dos capas de 15 mm de espesor de madera tratada para exterior, fijada a una base de concreto armado de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, tamaño máximo del agregado de 19 mm, revenimiento menor de 10 cm, refuerzo con malla electrosoldada 6,6/10,10.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Las pantallas deberán incluir: Ubicación, trazo, excavación por medios manuales de dos puntos de apoyo de forma cónica de 30 cm de diámetro y 90 cm de alto, afine, relleno, cimbra acabado común de forma cónica, malla electrosoldada 6,6/10,10, amarres de alambre recocido, concreto hecho en obra de 200 kg/cm², nivelación vertical, placas de acero de 3/8" de espesor con 4 anclas de acero de 3/8" de 30 cm y 2 postes laterales, placas del sistema acústico, acarreo hasta el lugar de su utilización, desperdicios, mano de obra, herramientas, equipos, equipo de seguridad para el personal de campo, limpieza y retiro de sobrantes o desperdicios.

- **Estaciones y paraderos.**

El presente apartado describe el programa de necesidades para las estaciones y paraderos del Proyecto T6-TM.

Tabla II.30: Ubicación de las estaciones del Proyecto T6-TM.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
4	7535	2167405.950	387027.650	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7536	2167239.390	387523.420	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7537	2166432.000	387299.000	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7538	2166497.451	387106.240	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7539	2166813.606	387194.300	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7540	2166925.832	386862.115	Estación Felipe Carrillo Puerto
4	7541	2069318.157	352733.334	Estación Bacalar
4	7542	2069298.399	352750.993	Estación Bacalar
4	7543	2068978.531	352393.104	Estación Bacalar
4	7544	2068998.289	352375.445	Estación Bacalar
4	7545	2047014.406	360161.482	Estación Chetumal
4	7546	2046877.731	360576.594	Estación Chetumal
4	7547	2046851.131	360567.851	Estación Chetumal
4	7548	2046987.806	360152.739	Estación Chetumal

Fuente: FONATUR, 2022.

Tabla II.31: Ubicación de los paraderos del Proyecto T6-TM.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
5	7543	2228898.18	433375.102	Paradero Tulum
5	7544	2228884.86	433398.012	Paradero Tulum
5	7545	2228469.89	433156.761	Paradero Tulum
5	7546	2228483.21	433133.852	Paradero Tulum
5	7547	2104534.38	382311.564	Paradero Limones
5	7548	2104532.66	382338.008	Paradero Limones
5	7549	2104053.67	382306.899	Paradero Limones
5	7550	2104055.39	382280.455	Paradero Limones

Fuente: FONATUR, 2022.

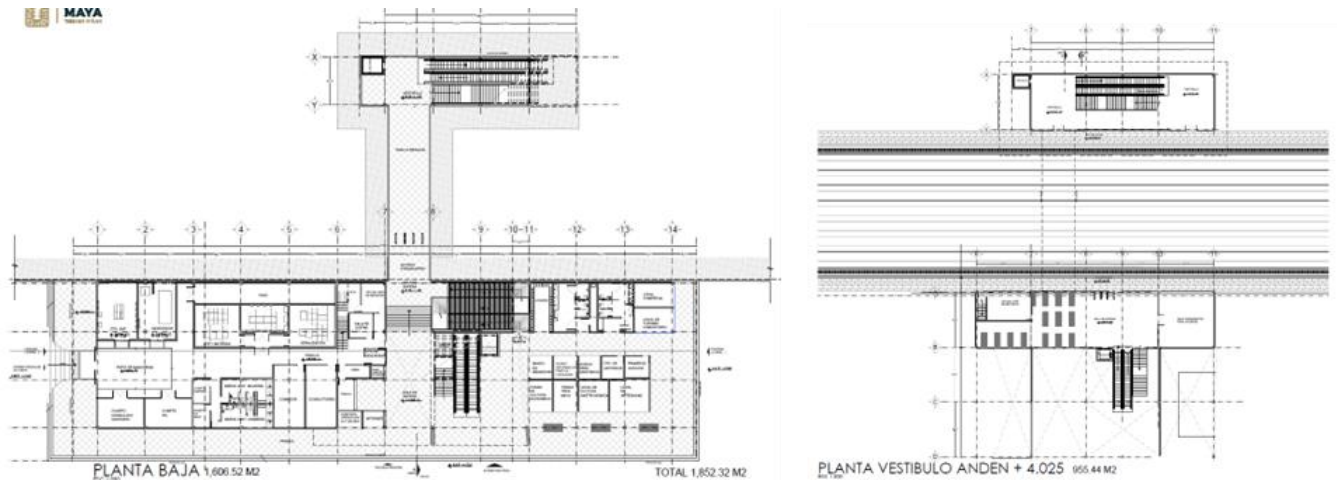
Las estaciones y paraderos se estructuran en seis áreas principales:

- Zona de acceso y vestíbulo.
- Zona de servicios públicos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- Zona de comercio.
- Zona de abordaje.
- Zona de locales técnicos.
- Área operativa.

A continuación se muestran las plantas de los locales que componen la estación.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.63: Proyecto T6-TM, planta baja y planta vestíbulo en andén.

Zona de acceso y vestíbulo.

Se define como la zona de la estación por la que discurren los viajeros y donde desarrollan sus actividades en su recorrido entre el exterior de la estación y el tren. De manera general se conforma por las siguientes zonas:

- Vestíbulo.
- Venta de boletos.

Zona de servicios públicos.

Espacio destinado a la atención de usuarios:

- Sanitarios hombres.
- Sanitarios mujeres.
- Cuarto de limpieza.
- Primeros auxilios.
- Zona de guardado / lockers.
- Kiosko con pantalla digital interactiva con información de la localidad.
- Kiosko para asistencia e inclusión (niños viajando solos).
- Señalética de navegación en piso.
- Señalética y caminos táctiles en el piso.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Zona de comercio.

Espacio colectivo con distintas tiendas y servicios; como primera instancia se incluyen las siguientes:

- Módulo de organización de comercios.
- Locales comunitarios.
- Local de artesanías.
- Local de cultura gastronómica.
- Local de turismo comunitario.
- Compañías de taxis.
- Cafetería / bar.
- Stand turístico.
- Stand de alquiler de coches.
- Compañías operadoras de autobuses.
- Módulo de información (2).

Zona de abordaje.

- Andén (4.00 x 200 m) (2 andenes).

Zona de locales técnicos.

En esta zona se sitúan los locales técnicos necesarios para el adecuado funcionamiento de la estación y de la línea ferroviaria, que albergan maquinaria y equipos. La relación de locales técnicos es la siguiente:

- Señalización.
- Comunicaciones.
- Planta de emergencia.
- Cisterna.
- Planta de tratamiento (características por definir, pero cuyo efluente cumplirá con las disposiciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-2021 y/o NOM-003-SEMARNAT-1997).
- Cuarto SAF.
- Cuarto UPS.
- Cuarto PCI.
- Cuarto de máquinas IHS.
- Espacio de condensadoras.
- Local disponible.
- Cuarto UMA's.
- Cuarto UGAH's.
- Cuarto SR.
- Cuarto de cisterna agua de reuso.
- HIT (Internet para todos).
- Local técnico secundario.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

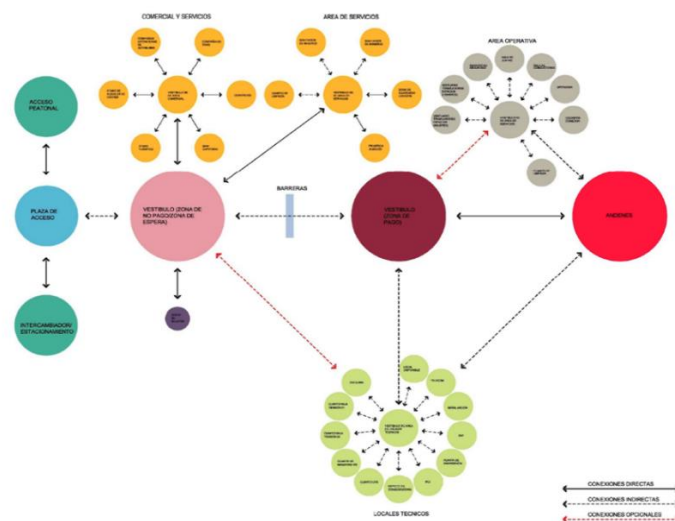
- Espacio abierto para medidores y subestación.
- Preparación antena tetra.
- Cuarto catenaria.

Área operativa.

Su función principal es proporcionar espacios necesarios para las diferentes actividades de los operadores de la estación y de la línea. Los locales considerados son los siguientes:

- Sala de conductores.
- Cocineta / Pantry.
- Sala de juntas.
- Vestuarios / sanitarios hombres.
- Vestuarios / sanitarios mujeres.
- Cuarto de limpieza.
- Servicio de seguridad.
- Oficina jefa de estación.
- Almacén de basura.
- Mantenimiento de estación y zonas adyacentes.
- Zona exterior:
 - Estacionamiento.
 - Intercambiador de espacios en el cual confluyen diversos tipos y organizaciones del transporte público de pasajeros, para este tipo de estación se considera que tenga conexión con autobuses turísticos, transporte local y sitio de taxis.

En el siguiente diagrama se expresan las relaciones o vinculaciones de espacios por tipo de estación.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.64: Diagrama de funcionamiento general (demanda media) en las estaciones del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- **Base de mantenimiento y conservación.**

Para tener mejoras en la infraestructura en mantenimiento y en los sistemas, se considera una base de mantenimiento a lo largo de la vía del Proyecto T6-TM, para mantener la infraestructura, superestructura y la vía.

Se habilitarán accesos rápidos para los puntos de mantenimiento o para atender incidencias.

Se localiza en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, en un terreno colindante al Libramiento Felipe Carrillo Puerto y cercano a la Carretera Federal 295.

Tabla II.32: Coordenadas que forman el polígono de la base de mantenimiento del Proyecto T6-TM.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
3	7531	2168616.402	389466.9621	Base de mantenimiento
3	7532	2168824.173	389378.3941	Base de mantenimiento
3	7533	2169073.437	389991.7461	Base de mantenimiento
3	7534	2168865.665	390080.3141	Base de mantenimiento

Fuente: FONATUR, 2022.

La parte relativa a la infraestructura de la base de mantenimiento, tiene como objetivo abarcar de manera general la información relativa a los servicios, áreas, estado actual y potencialidad del servicio ferroviario, a fin de mantener su operatividad y estar en condiciones de satisfacer la demanda de la población.

El equipamiento de la base de mantenimiento consistirá en terminal de vías, playa de vía, zonas de material de acopio y estacionamiento de composiciones.

Las instalaciones que se incorporarán en la base de mantenimiento y montaje de la superestructura son:

- Zona de acopio de balasto con muro cargadero.
- Zona de acopio de desvíos y traviesas.
- Zona de acopio de durmientes.
- Zona de acopio de sujeciones.
- Losa para acopio y premontaje de aparatos de vía.
- Losa de acopio y transferencia de carriles.
- Vías de estacionamiento de material móvil de mantenimiento.
- Nave de mantenimiento de locomotoras.
- Nave de almacén y talleres.
- Nave de oficinas y estacionamiento.

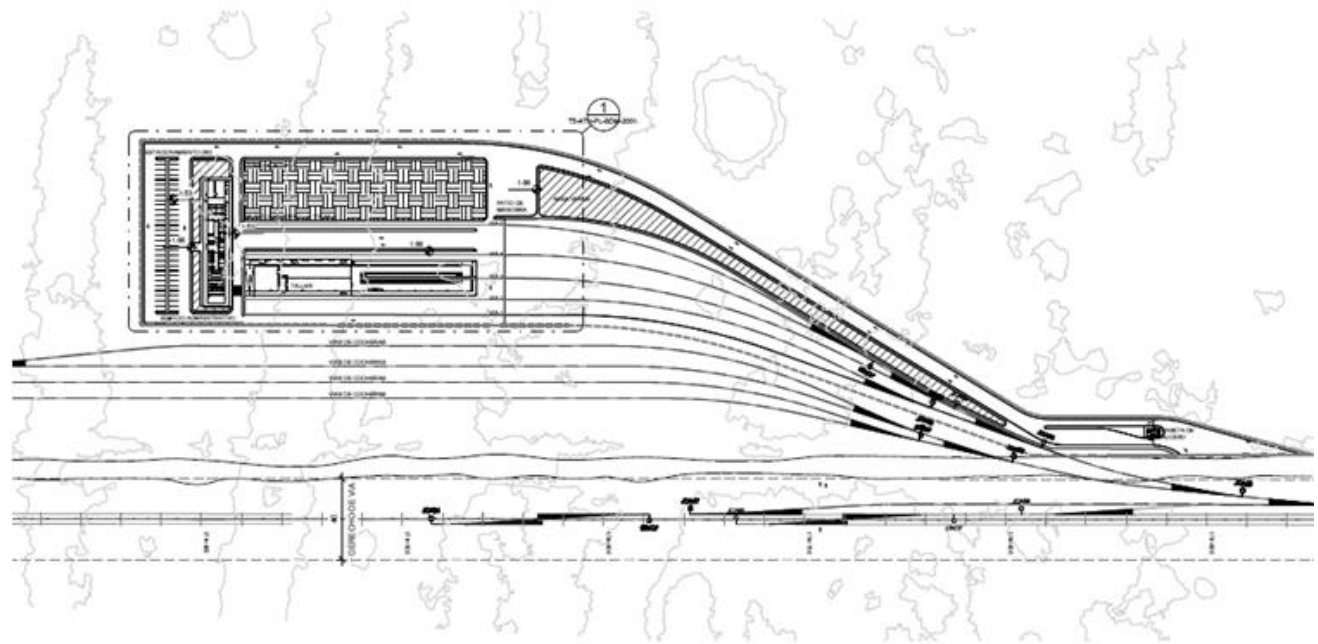
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.65: Ubicación de la base de mantenimiento del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



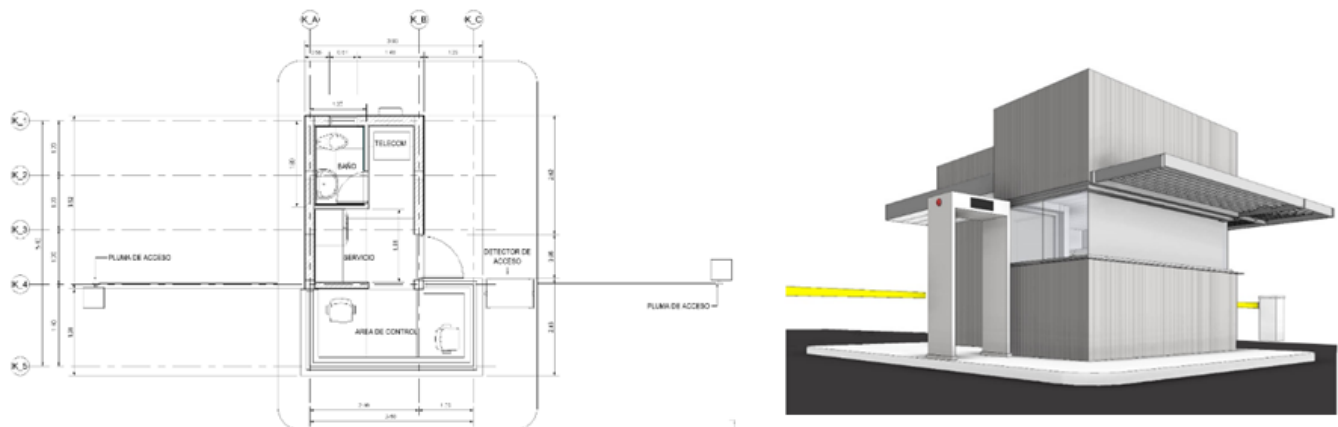
1 PLANTA DE CONJUNTO
SCALE: 1:1000

Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.66: Base de mantenimiento del Proyecto T6-TM, planta de conjunto.

Dentro del conjunto se albergarán las siguientes áreas:

- a) Control de accesos (caseta): Se situará en el acceso al recinto, para permitir la parada puntual de vehículos a fin de tener un mejor control vehicular.

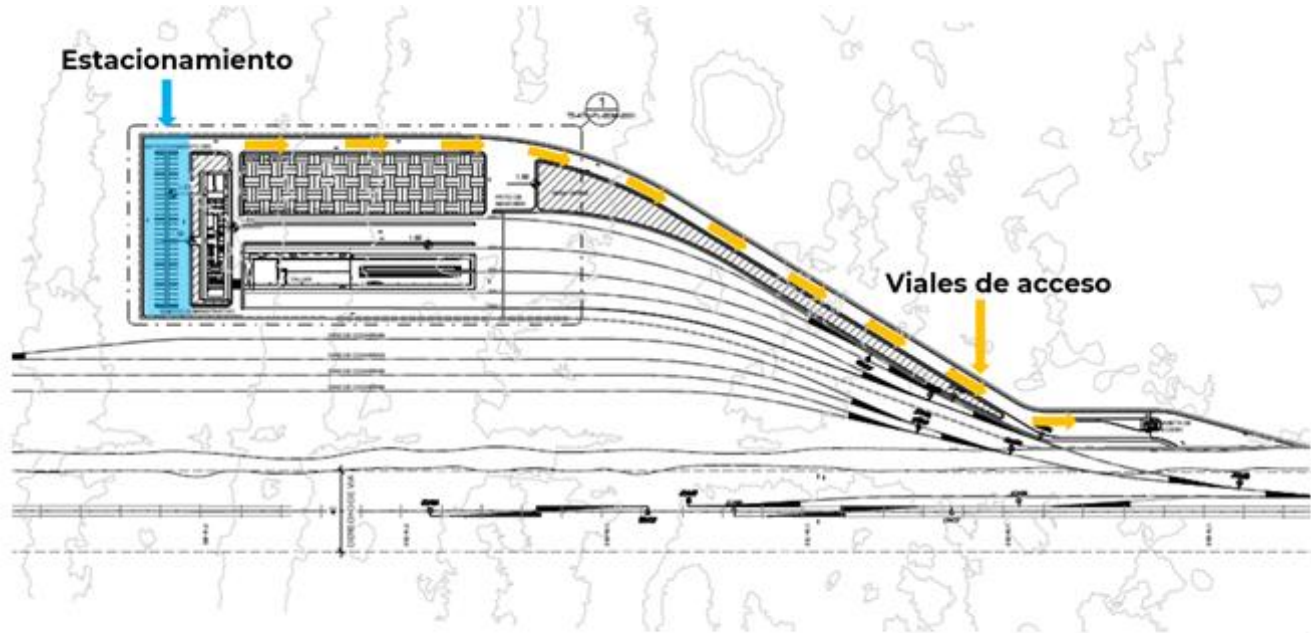


Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.67: Caseta de vigilancia de la base de mantenimiento del Proyecto T6-TM, planta arquitectónica y perspectiva.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- d) Vialidades de acceso y área de estacionamiento: Consiste en vialidades de acceso y circulación vehicular dentro de la instalación, así como el área de estacionamiento.

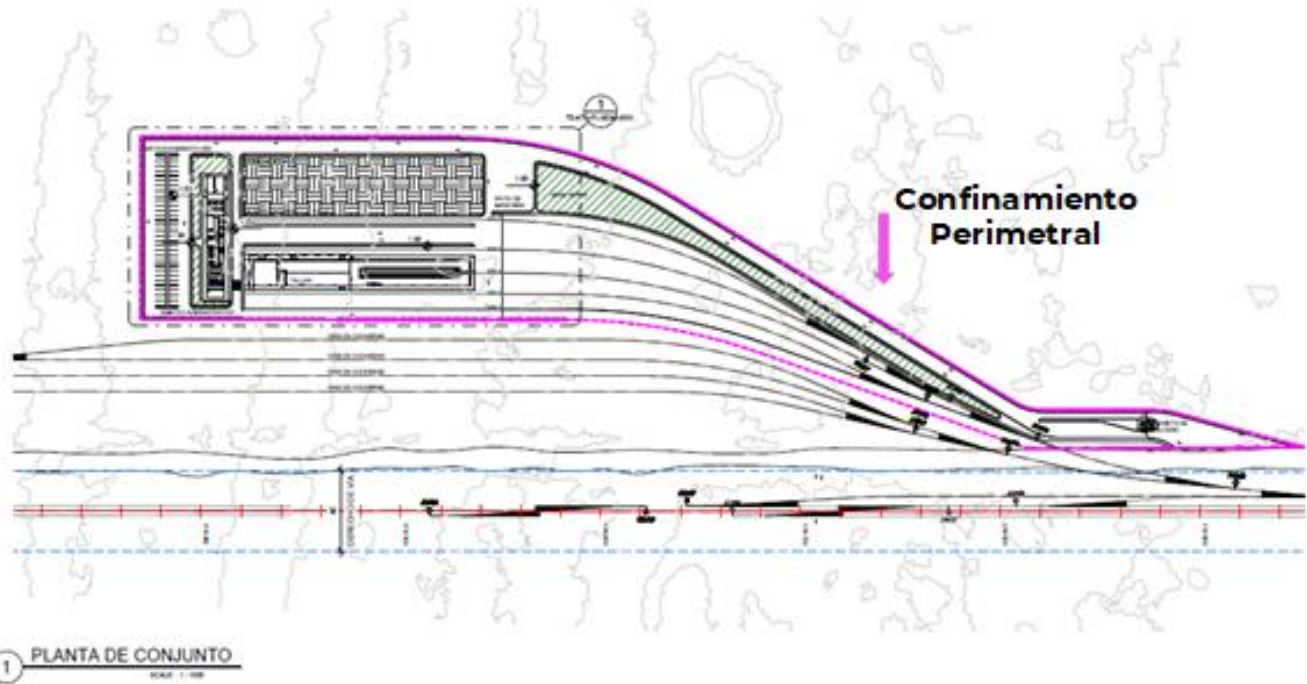


Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.70: Vialidades y estacionamientos en la base de mantenimiento.

- e) Obra exterior y entorno urbano: Consiste en un área de playa de vías, área jardinada, estacionamiento y vialidades, las cuales incluyen todos los trabajos y obras necesarias para recibir una conexión de suministro desde las redes municipales de los servicios de:
- Energía eléctrica.
 - Agua potable.
 - Descarga sanitaria de aguas negras y pluvial.
 - Red de voz y datos.
- f) Confinamiento perimetral: Consiste en la instalación de una barda mixta de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

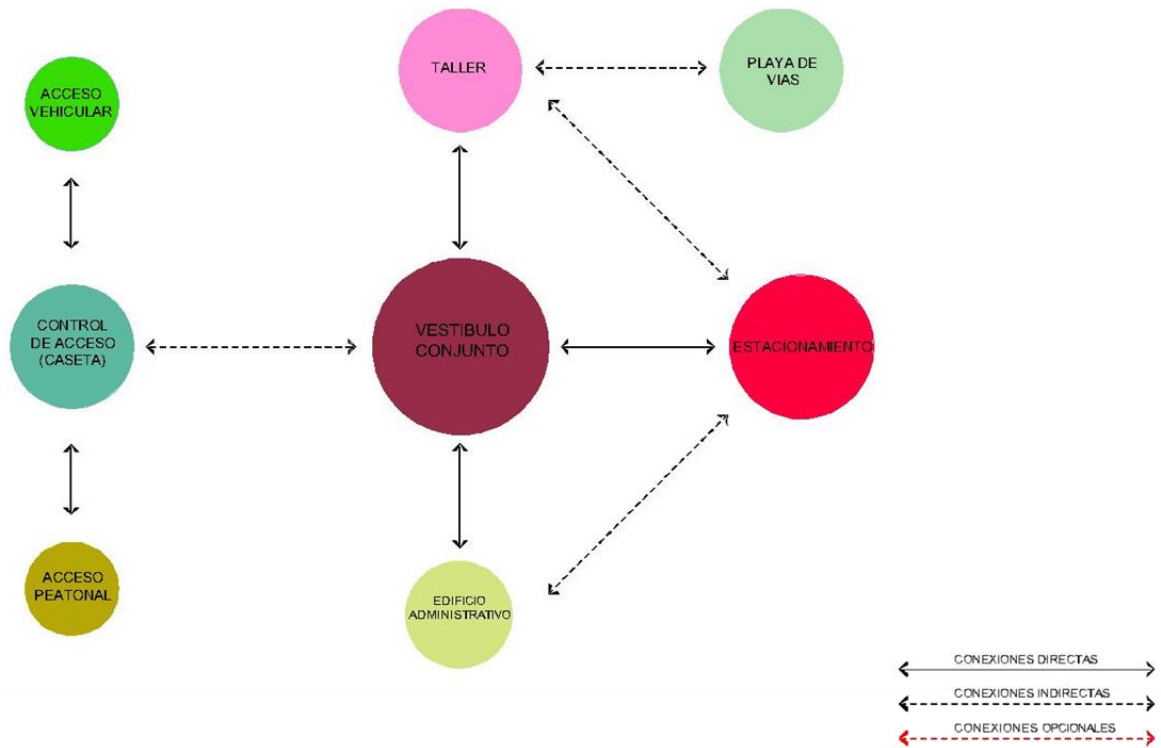
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



1 PLANTA DE CONJUNTO
ESCALA 1:1000

Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.71: Confinamiento perimetral en la base de mantenimiento.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.72: Diagrama de funcionamiento de la base de mantenimiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- g) Instalaciones: Consiste en los elementos para las instalaciones eléctrica, hidráulica, sanitaria, pluvial, de detección y extinción de incendios, ventilación, climatización y de generación de energías renovables (sistema fotovoltaico) de los edificios de la base de mantenimiento y sus zonas exteriores.
- h) Sistema de telecomunicaciones: Se contempla también el suministro e instalación de los sistemas de CCTV, control de accesos y sonido ambiental, la infraestructura mínima para dar servicio a estos sistemas, así como su integración con los sistemas centrales del Tren Maya.

Acondicionamiento del lote.

A fin de acondicionar el terreno que alojará la edificación y el área de estacionamiento, se deberá realizar el desmonte haciendo uso de tractores; una vez realizado el desmonte se procederá al destocoado con el uso de excavadoras. Posteriormente se realizará el despalme, el cual tendrá como objetivo retirar el suelo con presencia de materia orgánica; de ser necesario se tendrá que hacer la nivelación del terreno mediante el uso de material de banco.

Para el correcto desarrollo de esta actividad se deberá contemplar la maquinaria siguiente:

- Tractores.
- Excavadoras.
- Retroexcavadoras.
- Motoconformadoras.
- Vibrocompactadores.
- Camiones de volteo.
- Trituradora.
- Herramienta menor.

Explanación.

Se deberá realizar la nivelación del terreno y la construcción de la plataforma con el espesor necesario para llegar a la cota de desplante establecida en el proyecto ejecutivo, tanto de la edificación como del estacionamiento.

Para el correcto desarrollo de esta actividad se deberá contemplar la maquinaria siguiente:

- Tractores.
- Excavadoras.
- Retroexcavadoras.
- Motoconformadoras.
- Vibrocompactadores.
- Camiones de volteo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Bailarinas.
- Herramienta menor.

Cimentación.

Una vez terminada la plataforma al nivel de cota establecida en el proyecto ejecutivo, se llevará a cabo la construcción de la cimentación definida, la cual constará de zapatas cuadradas en las zonas en las que no se hayan identificado riesgos por karsticidad durante la campaña de exploración geotécnica. En caso de identificar cavernas con riesgo de colapso, se deberá implementar una cimentación profunda a base de losa y pilas de cimentación, misma que estará constituida a la cota o cotas consideradas en el proyecto. La cimentación será de concreto armado y se verterá de manera directa en los casos que las zapatas no tengan una caída del concreto mayor a 3-4 m. En el resto de las situaciones se verterá por medio de autobomba. Se colocarán los ademes (encofrados perdidos o camisas metálicas) necesarios en los planos de ejecución a causa de la existencia de oquedades.

Para el correcto desarrollo de esta actividad se deberá contemplar la maquinaria siguiente:

- Tractores.
- Excavadoras.
- Retroexcavadoras.
- Motoconformadoras.
- Vibrocompactadores.
- Piloteadora.
- Rotomartillo.
- Revolvedora.
- Bombas de concreto.
- Herramienta menor.

Terraplenes / rellenos.

Los movimientos de terracerías se consideran como el aporte externo de volúmenes de material, que son aportados por bancos en relación a la calidad deseada y admisible estipulada en el proyecto.

En cuanto a los rellenos, estos son los volúmenes de material faltante, que son resultado de los niveles que el proyecto establece.

Cada uno de estos movimientos, ya sea en corte o terraplén, requiere de maquinaria pesada, tal como retroexcavadoras, camiones de volteo, bulldozer, pisón vibratorio, martillo neumático, así como herramientas menores, que permite la ejecución de los trabajos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Estructuración.

Para el inicio de la estructuración, se deberán realizar trabajos previos como relleno o corte de terracerías (en caso de ser necesario) y posterior a ello, la construcción de la cimentación que se considerará de concreto armado, mampostería y/o metálico según sea el caso aplicable.

Para el caso de las estructuras a base de concreto, el proceso de construcción requerirá el uso de andamios y cimbras, que permitan el armado del acero, tal y como lo estipulará el proyecto ejecutivo T6-TM. Para la ejecución de estos trabajos, la herramienta y maquinaria a utilizar es la siguiente:

- Carretillas elevadoras.
- Manipuladora telescópica.
- Camión transporte.
- Bomba hormigonada.
- Camión hormigonera.
- Sierra circular.
- Vibrador.
- Radiales eléctricas.
- Taladros eléctricos.
- Herramientas manuales.
- Andamios de borriquetas.
- Puntales.
- Eslingas de acero (cables, cadenas, etc.).
- Carretón o carretilla de mano.
- Grúa.
- Equipos de soldadura.

Cubierta / arquitectura.

Terminada la estructura se levantará la cubierta. Las cubiertas de los edificios industriales pueden tener diferentes acabados y se ejecutará según los planos del diseño ejecutivo. En la cubierta se integra el sistema de impermeabilización de la misma.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.73: Propuesta de cubierta (fachada principal) de la base de mantenimiento.

Cerramiento de fachadas / arquitectura.

Al terminar la estructura y cubierta, se procederá al levantamiento del cerramiento exterior arquitectónico según los planos del Proyecto Ejecutivo del T6-TM. Se levantarán con los medios de izado necesarios las piezas y/o paneles. El cerramiento son los músculos y piel de la nave. Asimismo, se instalarán las paredes y tabiquería interior mediante paneles de acero u hormigón, cubriendo el perímetro y la cubierta. Durante este proceso se establecerán las aberturas que tendrá el edificio: ventanas, orificios, puertas, entradas, salidas y adecuar los espacios a las instalaciones que requiera (luz, gas, agua).

Instalación de servicios.

En esta fase es importante contar con todos los servicios necesarios para el mejor funcionamiento. Existen varios tipos de servicios e instalaciones como son instalación eléctrica, hidráulica, sanitarias y de gas.

Dentro de las instalaciones se incluyen los especiales, como aire acondicionado y de telecomunicaciones, todas aquellas relacionadas con la funcionalidad de los edificios en la estación y base de mantenimiento.

Acabados y solados.

Se instalarán los acabados de acuerdo al proyecto arquitectónico: puertas, azulejos, marcos, revestimientos, zócalos, armarios y todos los elementos para colectividades necesarios, como baños, grifería, duchas o demás productos. Con este último paso finalizaría la construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.74: Propuesta de acabados en la base de mantenimiento.

Pavimentación.

Se colocará pavimentación sobre zonas exteriores, viales y estacionamientos. Para ello se emplearán pavimentos asfálticos y/o concreto para las zonas de estacionamiento, tránsito vehicular y peatonal.

Urbanización.

En la última fase de construcción se ejecutará el sistema de acabados de la urbanización, que incluirán las zonas verdes que se tomarán de algunas plantas nativas, y la señalética exterior.

- **Laderos.**

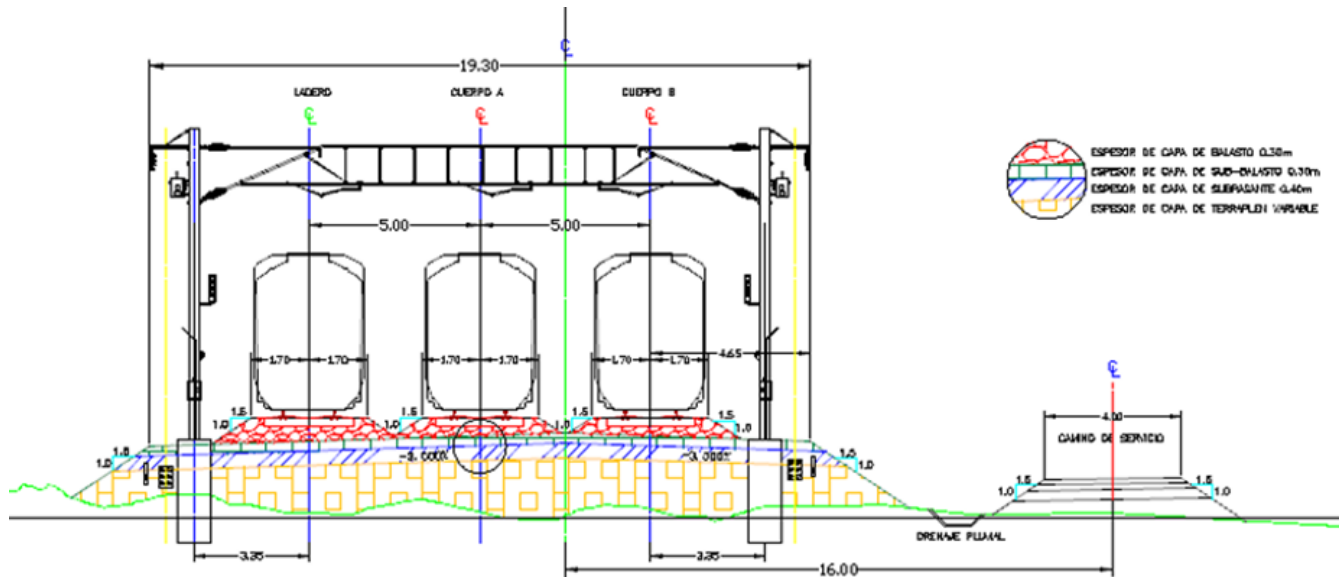
El proyecto general del Tren Maya se define como una plataforma ferroviaria para doble vía, donde pueden circular a la vez trenes en ambos sentidos, uno por vía. Para aumentar la capacidad y seguridad de esta infraestructura, a fin de que puedan circular el mayor número de trenes en condiciones plenas de seguridad, se dispondrán de laderos a la vía aproximadamente cada 50 km y puestos de banalización centrados entre cada dos laderos, de forma que la distancia entre puestos de banalización y los laderos adyacentes sea de aproximadamente 25 km.

Los laderos permitirán el adelantamiento de trenes lentos por partes de trenes rápidos o incluso el estacionamiento de un tren que por cualquier circunstancia deba detenerse. Los puestos de banalización permitirán a los trenes cambiar de vía sin cambiar el sentido de circulación, de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

modo que se pueda garantizar la circulación de composiciones de trenes en el caso de cierre o incidencia en una de las vías.

En el caso particular del ladero, éste se diseña y construye como una tercera vía adosada a las dos vías principales. Si la plataforma del Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM) dispone sus dos vías separadas (entre ejes) 5.00 m, esta tercera vía o ladero también se ubicará junto a la vía más cercana y a una misma distancia (entre ejes) de 5.00 m.

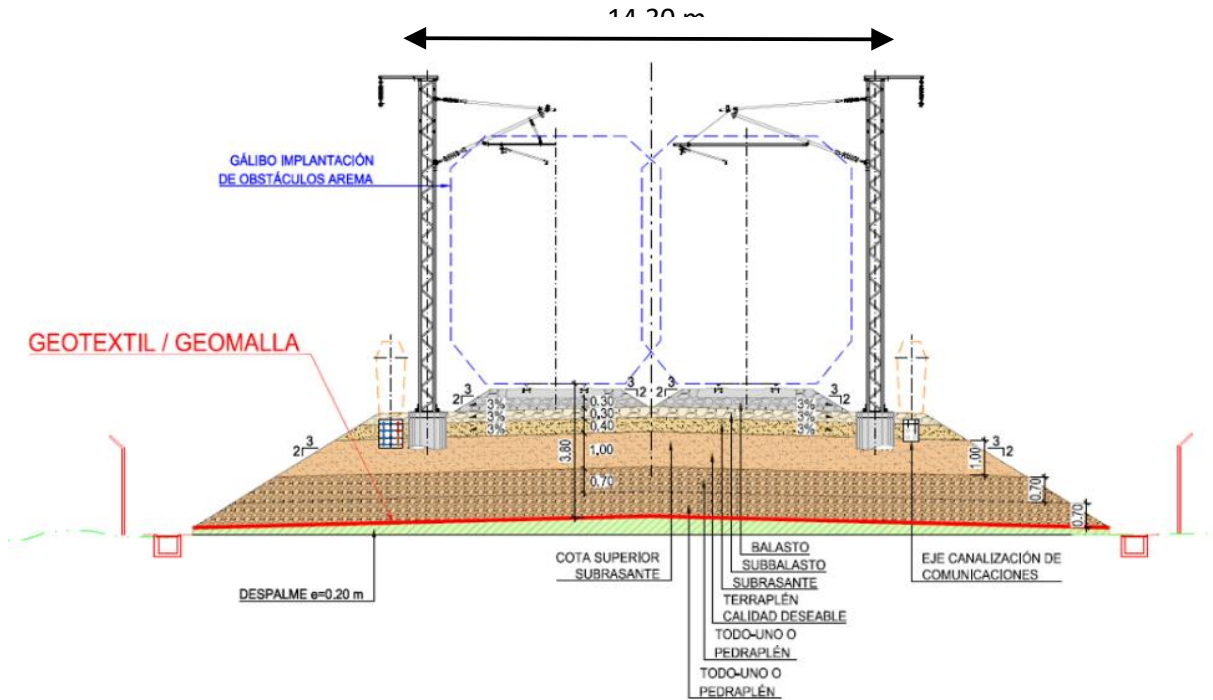


Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.75: Proyecto T6-TM, sección tipo de un ladero.

Por tanto, la sección tipo de la plataforma ferroviaria tiene un ancho de 14.30 m para disposición de las dos vías, los postes de catenaria y paseos para mantenimiento de personal, pero en el caso de la sección con un ladero será de una anchura total de plataforma ferroviaria de 21.90 m, solamente en el sitio en donde se localiza un ladero, pero todo esto considerado al interior del derecho de vía.

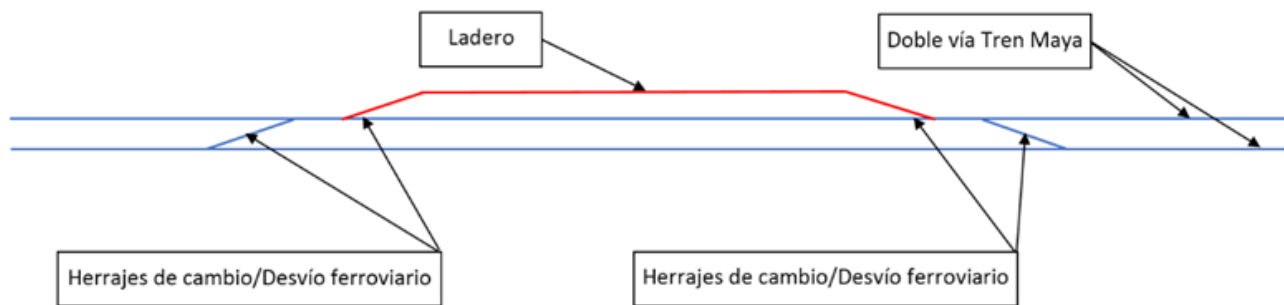
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.76: Sección tipo de la plataforma de doble vía del Proyecto T6-TM.

De acuerdo con lo establecido en el Plan de Operaciones de Ingeniería Básica (TMIB-C1-T6-IFR-ED-000-2001_07_Operacion), es necesario disponer de 5 laderos en el Tramo 6. Por otro lado, se prevé que cuando se ponga en servicio la infraestructura, los trenes que circulen sean de longitud mínima 500 m, y que al final del año 30 de explotación la capacidad de transporte de mercancías se haya multiplicado por cuatro. Es por ello que en el Proyecto Ejecutivo se ha de considerar una longitud útil de ladero de 2,500 m. Con objeto de prever crecimientos futuros de la demanda de carga.



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.77: Configuración esquemática de laderos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Tabla II.33: Especificaciones de los laderos del Proyecto T6-TM.

Parámetro	Dimensiones	Unidad de medida
Ladero 1	2,500.00	m
Ladero 2	2,500.00	m
Ladero 3	2,500.00	m
Ladero 4	2,500.00	m
Ladero 5	2,500.00	m
Escantillón	1,435	mm
Longitud del durmiente de concreto	2.6	m
Ancho de plataforma	21.90	m
Entrevía	5.00	m
Entrevía de laderos	7.60	m
Balasto	Mínimo 30	cm
Sub-balasto	Mínimo 30	cm
Pendiente transversal	3	%

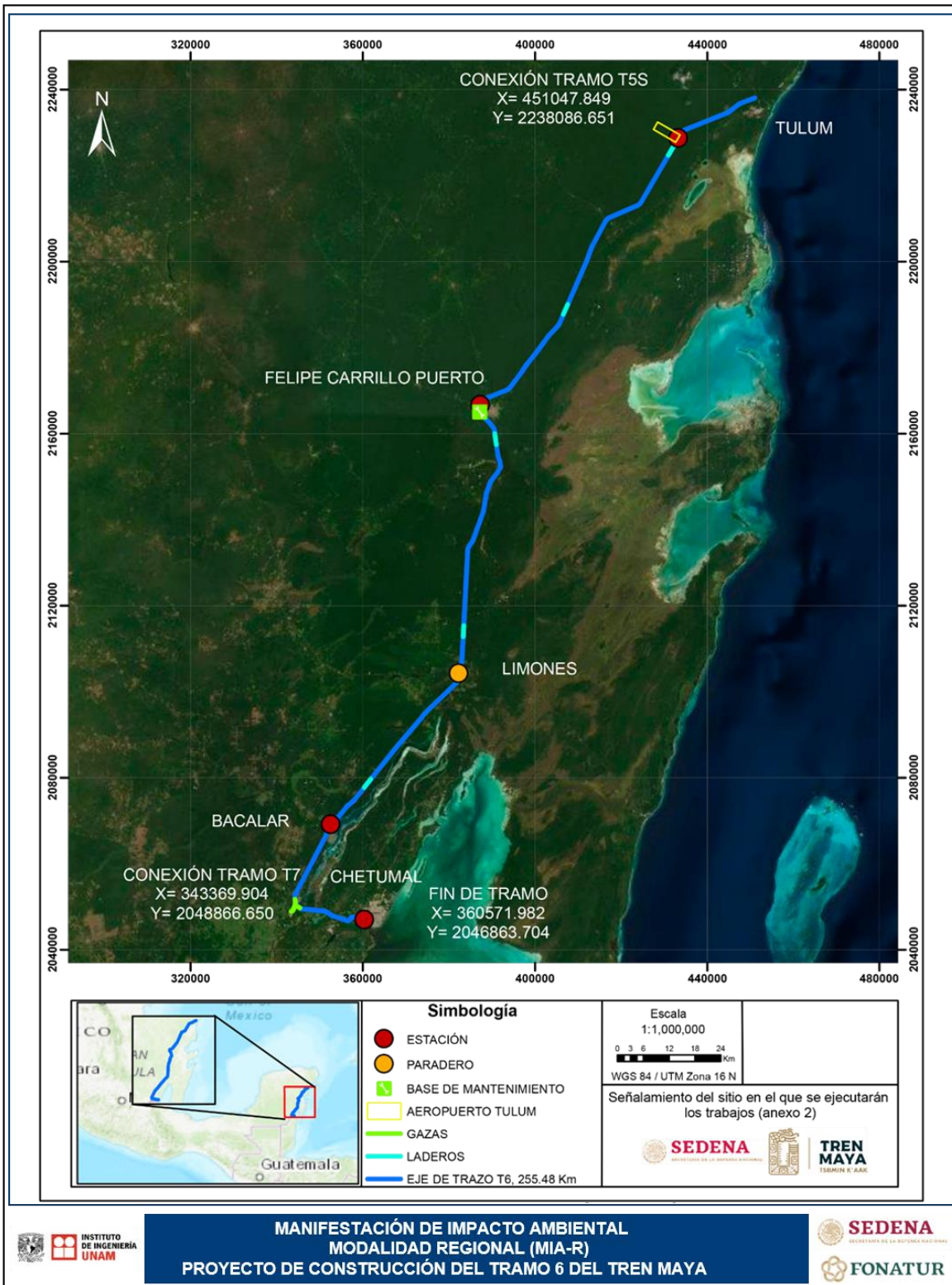
Fuente: FONATUR, 2022.

Tabla II.34: Ubicación de los laderos del Proyecto T6-TM.

Elemento	Vértice	Y	X	Sitio
8	7612	2224823.091	430986.5852	Ladero 1
8	7614	2224808.013	431012.5207	Ladero 1
8	7615	2222646.723	429756.0072	Ladero 1
8	7616	2222661.801	429730.0717	Ladero 1
8	7617	2190052.878	407563.5045	Ladero 2
8	7618	2190040.935	407591.0245	Ladero 2
8	7619	2187747.603	406595.7202	Ladero 2
8	7620	2187759.547	406568.2002	Ladero 2
8	7621	2159978.476	390653.8874	Ladero 3
8	7622	2159982.645	390683.5963	Ladero 3
8	7623	2157506.904	391031.0245	Ladero 3
8	7624	2157502.735	391001.3156	Ladero 3
8	7625	2115344.971	383462.995	Ladero 4
8	7626	2115343.408	383492.9543	Ladero 4
8	7627	2112846.805	383362.6659	Ladero 4
8	7628	2112848.369	383332.7066	Ladero 4
8	7629	2085605.021	366491.6308	Ladero 5
8	7630	2085586.227	366515.0136	Ladero 5
8	7631	2083637.659	364948.7813	Ladero 5
8	7632	2083656.454	364925.3985	Ladero 5

Fuente: FONATUR, 2022.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura II.78: Ubicación de laderos en el Proyecto T6-TM.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

- **Plan de Operación.**

La presente sección tiene como objeto definir el plan de operación del Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM), con base en el estudio de demanda más reciente realizado por la empresa STEER en noviembre de 2019 y realizar una propuesta para su implementación en fases subsecuentes.

Es importante mencionar que este estudio de demanda no permite elaborar de manera más detallada el plan de operación de los años futuros, dado que carece de información de la carga de pasajeros por tramo y distribución horaria. Por lo tanto, se han tenido que adoptar hipótesis que permitan analizar la demanda para los tramos en diferentes periodos de tiempo.

El estudio fue realizado con la información entregada por STEER y tratada por el Consorcio IB para obtener los datos necesarios que permitieran dimensionar los servicios de operación para el Tramo 6.

El Proyecto Tren Maya consiste en la definición de un ferrocarril para el transporte de pasajeros y mercancías en el Estado de Quintana Roo. Por ello es necesario describir el escenario en el que se desarrolla el proyecto, los condicionantes iniciales, punto de partida y objetivos.

En lo que respecta a la carga, la red ferroviaria debe facilitar el transporte para acelerar el comercio y el intercambio de mercancías con el resto del país. El objetivo marcado por FONATUR para el proyecto es proveer una oferta de transporte de carga ferroviario en la península para apoyar la industria de la región y promover actividades económicas sostenibles y proteger el medio ambiente de actividades ilegales o dañinas, como la tala ilegal o el tráfico de especies.

Los objetivos específicos declarados por FONATUR del estudio de operación deben considerar lo siguiente:

- a) Promover el desarrollo socioeconómico de la región y de las comunidades locales.
- b) Promover la inclusión social y la creación de empleos.
- c) Proteger y rehabilitar las Áreas Naturales Protegidas de la Península.
- d) Fortalecer la industria turística en México.
- e) Apoyar el ordenamiento territorial de la Península dentro de México.

La hipótesis del estudio de operación parte de las siguientes consideraciones principales:

- a) Estudio de demanda elaborado por STEER.
- b) Longitud de la línea: 250.84 km, 3 estaciones y 2 paraderos.
- c) Circulación mixta: pasajeros y mercancías
- d) Velocidad máxima de diseño: 160 km/h para pasajeros y 85 km/h para carga.
- e) El diseño debe garantizar una circulación fiable y segura

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Las hipótesis de partida adoptadas para definir los servicios de pasajeros son las siguientes:

- a) Trenes modulares formados por un cierto número de coches a definir.
- b) La capacidad de cada coche de un solo piso se ha estimado en 65 pasajeros sentados.
- c) El coeficiente de ocupación medio de los trenes de viajeros se estima del 85%, a efectos del diseño del Plan de Operación.
- d) Horas de servicio previstas para el transporte de pasajeros: 18 horas (no exclusivas)
- e) Horas previstas para la circulación de mercancías: 3 horas (exclusivas)
- f) Horas previstas para realizar tareas de mantenimiento: 3 horas por cada tramo interestación.

Al igual que en el caso de pasajeros, se han adoptado las siguientes hipótesis iniciales para calcular el número de servicios para carga y su distribución.

- a) Distribución de la demanda proyectada según STEER por tipología de material transportado:
 - Otros – 15.7%.
 - Desecho – 4.3%.
 - Electrónicos – 0%.
 - Automotriz - 0%.
 - Maquinaria – 16.7%.
 - Materiales de construcción – 34.9%.
 - Químico – 2.5%.
 - Animales – 0%.
 - Alimentos – 25.9%.
- b) Capacidad por vagones: Se tomará como carga media 70 t/vagón.
 - Góndola – 30.4 t/vagón (peso tara).
 - Furgón 50' – 29 t/vagón (peso tara) .Ferro tanque – 37.19 t/vagón (peso tara).
 - Furgón 60' – 35.3 t/vagón (peso tara).
 - Tolva (6580) – 31.61 t/vagón (peso tara).
- c) Longitud estimada de tren de mercancías para el año base: 500 m

En función del crecimiento de la demanda se considerará el aumento de longitud de los trenes de mercancías.

Criterios de diseño.

Los criterios a tener en cuenta a la hora de proponer el plan de operaciones del Tren Maya son:

- El sistema debe ser seguro y fiable.
- El sistema debe utilizar estándares abiertos en la medida de lo posible.
- El sistema debe estar basado en una tecnología madura y probada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- El sistema debe cumplir la normativa mexicana y, en la medida de lo posible, la internacional.
- El sistema debe ser capaz de mantener una velocidad de 160 km/h para pasajeros y 85 km/h para carga.
- El sistema debe gestionar el tráfico esperado.
- El sistema debe ser económicamente competitivo.
- El sistema debe tener el mínimo impacto al medio ambiente posible.
- Se establece como criterio para el dimensionamiento de la vía doble cuando por capacidad haya que ubicar laderos con una distancia inferior a los 10 kilómetros.

Estaciones y paraderos.

Con los estudios realizados para el Tramo 6, se cuenta con 3 estaciones: Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal, así como de 2 paraderos: Tulum y Limones.

Tipo de tracción a utilizar.

Con base en el análisis de las conclusiones a las alternativas para el sistema de tracción del Proyecto T6-TM desde las perspectivas económicas, medioambientales, de plazos de ejecución y operacionales, se propone la implementación de un sistema de tracción diésel en la fase de arranque, considerando una preinstalación eléctrica en el tren que facilite la implementación de una electrificación total en el futuro, estableciendo un sistema de tracción dual (diésel-eléctrico).

Se recomienda adoptar el sistema de tracción dual, el cual resultará económicamente más eficiente en la parte de los tramos con mayor demanda (Cancún-Tulum, Mérida-Tulum e incluso para el Tulum-Bacalar), con el fin de minimizar el riesgo de puesta en servicio de la línea del Tren Maya.

Longitud de vías de apartado.

Para la estimación de la longitud de trenes de mercancías realizada para dimensionar los servicios del año base, se ha tomado la longitud actual de los trenes de mercancías que circulan por el Istmo de Tehuantepec, al final del año 30 de explotación la capacidad de transporte de mercancías aproximadamente se cuadruplica. Con el fin de no perturbar el número de circulaciones de forma excesiva que existen por tramo, se propone que los laderos tengan una longitud útil entre aparatos de vía de 2,500 m, que es tres veces más largo que el tren que circulan actualmente. Con objeto de prever crecimientos futuros de la demanda de carga, los laderos deben localizarse idealmente en zonas que permitan su desarrollo en tangente.

Esquemas de vías.

La implantación para futuro donde se debe disponer de un ladero, la implantación en obra y la no repercusión en la operación será un análisis que se deberá realizar a futuro y no forma parte del objeto de este documento.

Especificaciones requeridas al material rodante de pasajeros.

Con base en los resultados y ante la actual crisis energética que presenta la Península de Yucatán, es necesario considerar que el material rodante deberá estar basado, en una primera fase, en tracción diésel con la intención de la implementación de trenes duales de tracción diésel y eléctrica a futuro. Lo anterior, sin tomar en cuenta la instalación completa del equipamiento de tracción eléctrica en la primera fase, pero realizando una preinstalación que facilite su introducción posterior, con el objetivo de evitar la degradación de las instalaciones eléctricas por su desuso.

De acuerdo con los servicios ferroviarios previstos por FONATUR, se consideran tres tipos de servicios que ofrecerá el material rodante: regular, especial turismo y larga distancia, cuya diferencia fundamental es el número de plazas y prestaciones interiores. Los trenes deberán ser accesibles y contar con todas las amenidades que necesiten las personas con movilidad reducida.

Como características principales de los servicios se pueden mencionar:

- 1) Servicio regular:
 - a. Trenes de diferente capacidad para contar con flexibilidad y ajuste de demanda: 230 a 450 plazas.
 - b. 25% de las plazas serán de clase preferente.
 - c. Servicio de cafetería en todos los trenes.

- 2) Servicio especial turismo:
 - a) Paquetes de servicios turísticos que incluyan:
 - Comidas o cenas a bordo.
 - Visitas a atractivos o espectáculos diurnos/nocturnos.
 - b) 200 plazas.
 - c) Todos los coches son vagones restaurante que ofrecen servicio de restaurante.

- 3) Servicio larga distancia:
 - a. Trenes con altas prestaciones de comodidad para largas distancias.
 - b. 250 plazas.
 - c. Servicio de transporte nocturno.
 - d. Asientos abatibles.
 - e. Con coches camarotes y cafetería.
 - f. Servicio de catering en asiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

A continuación se resumen las características técnicas relevantes del material rodante:

- a) Tipo de tren:
 - Conjunto modulable con coche técnico sustituible o intercalable.
 - DMU (Diesel Multiple Unit).
 - DEMU (Diesel-Electric Multiple Unit).
 - Bimodal / Dual.
- b) Autonomía superior a 1,000 km.
- c) Modulación y configuración de las composiciones tipo (depende de la tipología de tren):
 - Modular de 450 plazas (servicio regular).
 - Modular de 230 plazas (servicio regular).
 - Modular de 250 plazas (servicio regular).
 - Modular de 200 plazas (servicio regular).
 - Con posibilidad de acoplar unidades.
- d) Altura de piso:
 - Altura de andén fijada en 1.1 m (con posibilidad de modificación).
 - Si la altura es mayor a 1.1 m, considerar el rediseño de estaciones.
- e) Longitud total:
 - Longitud de andén de 200 m (con posibilidad de modificación).
 - Si la longitud es mayor a 200 m, considerar el rediseño de estaciones.
- f) Tipo de ejes:
 - Motores.
 - Remolques.
- g) Peso máximo de 19 ton.
- h) Número de cabinas de conducción (bidireccionalidad) de 2 cabinas por unidad automotor.
- i) Gálibo estático S / N: AREMA + AAR.
- j) Escantillón de vía: 1,435 mm.
- k) Velocidad máxima de diseño: 160 km/h.
- l) Aceleración máxima de arranque: 1 m/s².
- m) Aceleración de frenado de emergencia: 3 m/s².
- n) Aceleración promedio de frenado: 0.6 m/s².
- o) Vida útil: 30 años.
- p) Máxima pendiente: 1.5% (tráfico mixto).
- q) Mando múltiple.
- r) Acceso PMR.

Exigencias requeridas al material rodante de carga.

Este apartado establece las características generales del tren de carga que circulará por la Península de Yucatán, así como las condiciones de acceso que deben cumplir los trenes para poder circular por el trazo del Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM). No obstante, cabe señalar que la operación de los trenes de carga no se realizará directamente por FONATUR,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

por lo tanto, no se pueden establecer características específicas del tren, debido a que se desconocen los posibles usuarios que transportaran sus mercancías a través del Tren Maya.

Las características generales para el material rodante de carga se dividen en dos: 1) material rodante tractivo y 2) material rodante de arrastre. El material rodante tractivo es una unidad autoimpulsada para transitar sobre rieles convirtiendo energía en movimiento, con el propósito de arrastrar fletes de carga y pasajeros. El equipo de arrastre es un vehículo destinado al Servicio Público de Transporte Ferroviario que no cuenta con tracción propia.

Las características generales requeridas para el material rodante se rigen por las normas oficiales mexicanas NOM-025-SCT2-2016 (Disposiciones de seguridad para el equipo de arrastre ferroviario al servicio de carga) y la norma PROY-NOM-002-ARTF-2018 (Sistema ferroviario seguridad, inspeccion del equipo tractivo). En estas normas se contemplan todos los requisitos mínimos necesarios para la operación de los equipos en vías del sistema de transporte ferroviario en México. Algunos puntos importantes acerca de estos requisitos son:

- a) Los carros que no cumplan con las especificaciones de seguridad contenidas en las normas anteriores, no podrán iniciar con la prestación del servicio correspondiente, o en su caso, continuar su recorrido y deberán ser retiradas e internadas al taller correspondiente para su reparación.
- b) Se deberán mantener en buen estado todo el sistema de aparejo de tiro, los acopladores y sus partes, zanco o caña de acoplar, muelas, etc. Es importante verificar que ninguna de estas piezas se encuentre con grietas, golpes o daños que puedan poner en riesgo la seguridad del tren, evitando con esto que salgan unidades a camino fuera de la especificación requerida por la normatividad.
- c) Al igual que en el punto anterior, es necesario mantener en buen estado todos los componentes del aparejo de tracción.
- d) En cuanto a la parte mecánica de las unidades de arrastre, es de vital importancia mantener todos los componentes con un funcionamiento óptimo y eficiente de acuerdo con las exigencias de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SCT2-2016.

Condiciones de acceso a la línea.

Las condiciones generales de acceso del material rodante de carga se refieren a los requerimientos que debe cumplir el operador de carga para poder acceder a la línea.

Las condicionantes generales están divididas en las siguientes especialidades:

- Condiciones generales.
- Trazado.
- Gálibos.
- Vía.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Estructuras.
- Tracción.
- Señalización y control y seguridad.

Las condiciones relativas a la operación se exponen a continuación:

- a) La carga en cada uno de los vagones se dispondrá de forma que nunca se pueda exceder el gálibo máximo, el peso por eje, o desbalanceo de la carga que pueda causar daño a la infraestructura del Tren Maya o a otros trenes de la línea.
- b) El Tren Maya dispondrá de detectores a lo largo de la línea para comprobar que las circulaciones, particularmente las de mercancías circulan en orden de marcha. En caso de que se detectase alguna anomalía, se adoptarán las medidas para corregir la situación en la infraestructura, y se acordará con el operador del tren de mercancías correspondiente las medidas compensatorias.
- c) Si alguna unidad se detectara dañada antes de entrar al territorio del Tren Maya, se deberá cortar la unidad, siendo la responsabilidad del conductor del tren dicho corte y depositarla posteriormente en algún ladero especial para su reparación.
- d) En el caso que accedieran a la línea del Tren Maya trenes con autocarros o con doble apilamiento de contenedor, estas composiciones no tendrán autorizada su circulación por aquellos tramos electrificados por incompatibilidad de gálivos.
- e) En lo relativo al mantenimiento, el operador que desee acceder a la línea del Tren Maya deberá demostrar al gestor de tráfico que está cumpliendo con los planes de mantenimiento previstos de acuerdo a los requisitos del fabricante y los propios debidamente aprobados. Esta condición se refiere tanto al material tractor como al remolcado para los que se solicita el permiso de admisión en la línea.
- f) Las circulaciones de mercancías asignadas respetarán los horarios y actividades de mantenimiento establecidos, de forma que estas labores no sean afectadas.

Características generales del tren típico de carga.

El transporte ferroviario de carga cuenta con un amplio equipo de arrastre como son furgones, tolvas, tolvas abiertas, góndolas, tanques de alta y baja presión, plataformas, plataformas doble estiba, auto-raks, e inclusive coches de pasajeros. Sin embargo, las características básicas de un tren típico de carga se listan a continuación:

- a) Tipo de tracción: Diésel.
- b) Autonomía diésel sin repostaje: Superior a 1,000 km.
- c) Modulación y configuración de las composiciones tipo: Composiciones combinadas de vagones tolva, cisterna, cerrados, portacontenedores.
- d) Altura del piso: No aplica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- e) Longitudinal total: 1,500 m, ampliable a futuro a 2,600 m con las locomotoras necesarias.
- f) Tipos de ejes: Motores y remolques.
- g) Peso por eje (máximo): 32.5 ton.
- h) Número de cabinas de conducción: 1.
- i) Gálibo: Normativa AREMA + AAR.
- j) Capacidad del tren: Limitada a lo que pueda transportar una composición de 1,500 m de longitud, con un peso máximo por eje de 32.5 ton.
- k) Escantillón de vía: 1,435 mm.
- l) Velocidad máxima de diseño: 85 km/h.
- m) Aceleración de arranque: 0.5 m/s².
- n) Aceleración de frenado de emergencia: No aplica.
- o) Aceleración promedio de frenado: 0.4 m/s².
- p) Mandos múltiples: Sí.
- q) Acceso PMR: No.

De manera particular, las unidades de arrastre las cuales se definen como un vehículo para transporte de carga de materiales en general, según su construcción y designación mecánica, además de no estar dotadas con medios de propulsión, son las siguientes:

- a) Furgones: Carro de ferrocarril constituido por una caja que se emplea para transportar carga que requiere protección contra la intemperie o inclemencia del tiempo, equipado con puertas laterales (sencillas o dobles), dependiendo de la longitud del furgón.
- b) Tolvas: Carro especial para el transporte de carga con cubierta, útil para el transporte de cemento, harina, granos, semillas y en general materiales protegidos de la intemperie, (con 2 y hasta 5 compartimientos de descarga).
- c) Tolvas abiertas: Carro de arrastre sin cubierta, útil para el transporte del carbón, balasto, gravas, minerales y en general materiales que no son afectados por la intemperie (con 2 y hasta 5 compartimientos de descarga).
- d) Góndolas: Carro de arrastre con piso plano sin cubierta, útil para el transporte de chatarra, azufre, piedra, arena y en general materiales que no son afectados por la intemperie; dentro de esta clasificación están las sencillas y las de volteo (neumáticas).
- e) Coil steel car: Carro especial para transporte de carga con cubierta longitudinal removible (puede ser una góndola habilitada con tapa), útil para el transporte de rollos de lámina de acero, protegidas de la intemperie; conocidas como coil steel car.
- f) Tanque de baja presión: Carro de arrastre de sección circular equipado con un domo de carga y descarga, útil para el transporte de líquidos (servicio general) como combustibles, aceites, minerales y aceites combustibles.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- g) Tanques de alta presión: También llamados presurizados, diseñados para el transporte de gases comprimidos, licuados o disueltos a presión, también para líquidos altamente inflamables.
- h) Plataforma: Carro ferroviario de superficie plana, para transportar todo tipo de maquinaria pesada, placas de acero, durmientes, etc.
- i) Auto Racks: Carro de arrastre que por su forma y diseño de dos o tres niveles permite transportar todo tipo de vehículo automotriz, resultando para la industria automotriz su principal medio de transporte.
- j) Auto Max: Carro de arrastre que por su forma y diseño de doble (conocido como Auto Max) permite transportar todo tipo de vehículo automotriz.
- k) Plataforma especial: Plataforma especialmente diseñada para llevar carga de grandes dimensiones.
- l) Caboose: Unidad que se colocaba al final del tren donde viajaba la tripulación, (ahora sustituido por los aparatos fin de tren “AFT”. Actualmente utilizado para transporte de carga de materiales auxiliares para las necesidades requeridas en el camino.

Por otra parte, la locomotora ES44AC es una de las más usadas actualmente en el territorio nacional por las concesionarias Ferromex, KCSM, Ferrosur, etc., por lo que dicha locomotora se utiliza en la simulación de los trenes en este proyecto. Además, se está considerando esta locomotora, ya que es una de las más comunes en la red ferroviaria de mercancías en México, por lo que existen muchas posibilidades de que este tipo de locomotoras sean operadas en el Tramo 6 del Tren Maya. Las características generales de esta unidad son las siguientes:

Datos generales cabina y controles de operación:

- Cabina amplia con puesto de control e integración del sistema de la locomotora (LSI).
- Disposición de la rueda: C-C.
- Peso (nominal): 416,000 libras (188,694.4 kg).

Datos del motor:

- Caballos de fuerza – bruto: 4,500.
- Caballos de fuerza – tracción: 4,390.
- Cantidad de cilindros: 12.
- Modelo: GEVO.
- Diámetro del cilindro y carrera de pistón (pulg): 9.8 x 12.6 (24.89 cm x 32.00 cm)
- RPM: 1,050.
- Índice de compresión: 16.5 : 1.
- Ciclo: 4.
- Turboalimentado: SI (7S1712).
- Inyección electrónica de combustible: Sí.
- Ventilador de enfriamiento del motor: 1.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Impulsor del ventilador de enfriamiento del motor: Motor CA.
- Ventilador de enfriamiento aire a aire: 2.
- Contactores al bus GA: 6.
- Alternador de tracción y auxiliar: 5GMG205.
- Ventilador del motor de tracción: GDY91.
- Ventilador del alternador: GDY100.
- Expulsor: GDY90.
- Impulsores del ventilador: Motores de CA.
- Programa del freno neumático: Sistema de frenos neumático electrónicos CCBII (EAB).

Dimensiones principales (aproximadas):

- Largo: 73 pies 2 pulgadas (2,230.12 cm).
- Alto: 15 pies 5 pulgadas (469.90 cm).
- Ancho: 9 pies 11 pulgadas (302.26 cm).
- Centros de las clavijas de tracción: 50 pies 4 pulgadas (1,534.16 cm).
- Distancia entre los ejes de las ruedas del vagón: 13 pies 2 pulgadas (401.32 cm).

Curvatura mínima del vagón (radio y grados):

- Para unidad única: 273 pies/21°.
- Para MU: 273 pies/21° Paquete de tracción estándar.
- Motores de Tracción (6): 5GEB13.
- Diámetro de la rueda de impulsión (pulgadas): 42 (nuevo).
- Esfuerzo máximo de tracción continua (libras por eje): 27.667.
- Esfuerzo máximo de tracción inicial (libras por eje). 30.000.
- Índice de engranajes del motor de tracción: 87:16.
- Velocidad máxima (mph)- ruedas gastadas: 75.

Suministros:

- Tanque de combustible (gal, est. ut.): 4800/18.170 litros.
- Refrigerante (gal): 450/1,438 litros.
- Aceite lubricante (gal): 450/1,438 litros.
- Arena (pies cúbicos): 55/1.1 metros cúbicos.

Compresor, aire:

- Impulsor del compresor: Motor CA.
- Desplazamiento máximo (cfm): 236.
- Tipo de enfriamiento: Aire.
- Aceite lubricante (gal): 16.

Dispositivos de filtrado de aire:

- Primario: Vortice, Autolimpiante.
- Toma de aire secundaria del motor: Filtro de aire AAF.
- Toma de aire del equipamiento eléctrico: Vortice, Autolimpiante.

Los materiales y cargas que pueden ser movidos con la ayuda de estos trenes de carga son variados. A continuación se listan los principales de manera general:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- a) Agrícola: Existe una gran variedad de industrias que van desde los ingenios azucareros, los molinos de harina de trigo y de maíz, hasta la producción de aceites vegetales, cerveza, alimentos balanceados para animales, almidones y jarabes de maíz. Este tipo de mercancías es transportado en unidades como tolvas cerradas, tanques (jarabes y aceites) y furgones para la carga de azúcar, ya que por ser de grado alimenticio no deberán estar a la intemperie.
- b) Automotriz: Existe en el mercado mexicano una gran cantidad de armadoras de automóviles; para ello el sistema ferroviario debe contar con el equipo necesario y suficiente para el transporte de automóviles como son Multiniveles, Biniveles, Triniveles, Q2 y Auto-Max. Estos equipos de transporte son exclusivos para el manejo de vehículos, ya que su diseño es especial. Para el caso del transporte de autopartes, este se realiza en furgones totalmente cerrados o en contenedores intermodales.
- c) Cemento: Para este segmento es necesario contar con equipo adecuado, como tolvas cementeras cerradas y furgones; el transporte de cemento procesado se debe realizar en el menor tiempo posible, ya que el producto se puede secar en poco tiempo. Por lo regular este tipo de transporte se realiza en trenes unitarios, dependiendo de las necesidades del cliente. Los principales clientes en este sector son Cemex, Cementos Moctezuma, Cruz Azul, GCC y Holcim, entre otros.
- d) Energía. Este sector es uno de los más delicados, ya que se manejan algunos materiales que están considerados como materiales peligrosos; estos deben ser transportados con la máxima seguridad y permisos requeridos por la SICT. Se deberá contar con terminales especializadas y bodegas para facilitar el manejo de carga. Las unidades destinadas para el transporte de estos materiales son los tanques tanto presurizados como no presurizados, los cuales están equipados especialmente para el manejo de líquidos, gases, aceites, etc.; en el caso de estar designados como materiales peligrosos, deberán portar los carteles necesarios de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SCT/2018 Sistemas de Identificación de Unidades Destinadas al Transporte de Substancias, Materiales y Residuos Peligrosos.
- e) Intermodal. Para el transporte de contenedores se debe contar con plataformas intermodales; estas se encuentran en forma de pozo para poder transportar contenedores en doble estiba. Dichas plataformas pueden ser sencillas o articuladas de 3 y 5 plataformas, deben tener la capacidad para transportar contenedores de 20' 40' 48' y 53'; la altura aproximada es de 6 metros en promedio.
- f) Metales y minerales. Algunos de estos materiales que por su composición no necesitan de un cuidado especial, pueden ser transportados en góndolas ya sea abiertas o con cubiertas, planas, así como tolvas abiertas dependiendo del material a transportar.
- g) Productos industriales. La mayor parte de la carga de este segmento se desplaza en furgones, con dimensiones de hasta 18.5 metros de largo por 4.8 metros de altura, con una capacidad de carga de hasta 90 toneladas. Los materiales correspondientes a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

maquinarias, carros de ferrocarril, estructuras, etc., son manejadas en plataformas normales o en plataformas especiales; cuando se realice el transporte de este segmento se deberá verificar que los equipos no sobresalgan de la plataforma, evitando con esto el daño a estructuras o equipos en vía.

- h) Químicos y fertilizantes. Al igual que en el segmento de Energía, para el transporte de este tipo de materiales se utilizan los tanques presurizados y no presurizados, y deberán contar con los permisos necesarios de la SICT para el Transporte de Materiales Peligrosos, así como de SEMARNAT y SEDENA de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-004- SCT/2018 Sistemas de Identificación de Unidades Destinadas al Transporte de Substancias, Materiales y Residuos Peligrosos. Para este sector también se deberá tener la coordinación con otras instituciones, como CENAPRED, PROFEPA y SETIQ en casos de emergencias por cualquier accidente o derrame de contenido.

Estrategia de mantenimiento y operación de los talleres.

El mantenimiento del material rodante se realizará en talleres diseñados a tal efecto; para los mantenimientos mayores y los mantenimientos menores podrán realizarse en el conjunto de cocheras previstas de equipamiento para este tipo de mantenimientos. La gestión del servicio de mantenimiento se desarrollará en el edificio de depósito y talleres. Del jefe de material móvil y talleres depende el técnico del material móvil. Los trabajos de mantenimiento en sí son llevados a cabo por grupos de trabajo bajo la dirección del encargado y los oficiales.

Los talleres y depósito deberán cumplir con los siguientes requisitos operacionales y técnicos:

- a) Requisitos operacionales que incluyen personal para el mantenimiento de vehículos y estacionamiento de vehículos tanto de carretera como ferroviarios.
- b) Con el fin de lograr una alta disponibilidad, mantenibilidad y fiabilidad, se aspira a lograr un grado óptimo de disposición para mantenimiento. Mediante una coordinación selectiva entre tecnología del vehículo, concepción del mantenimiento y condiciones del taller, se podrá lograr dicha disposición óptima.
- c) Requisitos de mantenimiento asociados a los kilómetros anuales recorridos por la flota.
- d) Requisitos técnicos asociados a las tareas de mantenimiento. Para ello debe garantizarse la buena accesibilidad al equipamiento instalado en la zona de techo como en la parte baja del vehículo. Las distintas instalaciones y equipos auxiliares, así como herramientas estándar y especiales, deben ser de última generación.

Sistema de señalización.

Los sistemas de señalización y control de tren deben diseñarse con el fin de maximizar la seguridad, conseguir un nivel operativo óptimo de los parámetros operativos de la línea

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

(capacidad de transporte, intervalo, velocidad máxima) y a un costo acorde a los estándares de calidad de la línea. Adicionalmente se deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) El nivel de integridad de la seguridad (SIL) para funciones vitales debe ser igual a 4.
- b) No se debe penalizar las posibilidades del trazado, el material rodante y las restricciones operativas para cumplir los parámetros operacionales de la línea.
- c) Supervisión permanente de la circulación con un sistema de ATP de supervisión continua en cabina de tren.
- d) Elevado nivel de disponibilidad. Esta característica es fundamental para una línea moderna, de pasajeros y mercancías.
- e) Sistema no propietario, que permita una licitación competitiva y posibles ampliaciones o modificaciones de una forma flexible en cuanto al suministrador.

En relación con el último punto listado (sistema no propietario), se propone el uso del sistema ERTMS-1, dado que se trata de un sistema de ATP de transmisión puntual y supervisión continua en cabina de conducción. Este sistema necesita como base un sistema de señalización, y por tanto enclavamientos que controlen la posición de las agujas y el estado de ocupación de la vía con base en sistemas físicos de detección de presencia en la vía (circuitos de vía o contadores de ejes). Con base en esto, el enclavamiento podrá adjudicar y bloquear (enclavar) las rutas y asignar el estado correspondiente a las distintas señales en la línea.

La arquitectura propuesta para dicho sistema es la siguiente:

- a) Para cada tramo existirán dos enclavamientos electrónicos (ENCE), que controlarán la totalidad del tramo. Se instalarán en dos estaciones. En diseño básico, se contemplan en las estaciones de cada tramo. En el resto de las estaciones, se instalarán controladores vitales de objetos de la misma tecnología. Estos dispositivos dependerán de los enclavamientos asociados y tienen la misión de actuar sobre los dispositivos instalados en la estación correspondiente, y poder gestionar así desde dichos enclavamientos los bloqueos correspondientes.
- b) Adicionalmente, en todas las zonas de agujas, se instalarán otros controladores de objetos, igualmente asociados a los dos enclavamientos citados, para controlar los dispositivos de señalamiento de dichas zonas de agujas, especialmente laderos.
- c) De cada enclavamiento, dependerán los dispositivos videográficos de operación y modo ultra degradado (PLO's) y de mantenimiento y reproducción de secuencias (SAM), independientemente que se sitúan en una sala distinta, en las dos estaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- d) Desde cada controlador de objetos o enclavamiento, dependerán todos los equipamientos de terreno: señales, contadores de ejes y accionamientos de aguja, a nivel de alimentación, mando y comprobación, conectados mediante cables de cobre.

Red de comunicaciones.

La red de comunicaciones debe tener la capacidad para formar grupos de usuarios afines, que permitirá establecer tipos de comunicaciones, entre otras, como las siguientes:

- a) Comunicación del Centro de Operación (CCO) con los conductores de los trenes y áreas de apoyo.
- b) Comunicación entre las áreas de apoyo a la supervisión y mantenimiento en los talleres de la red.
- c) Comunicación del personal de maniobras del taller con los conductores de los trenes.
- d) Comunicación entre grupos internos del Tren Maya y oficinas o entidades oficiales públicas de interés, como los servicios de emergencia o protección civil.
- e) Capacidad para transmitir datos. La velocidad de los datos a considerar dependerá de las necesidades que se fijen en el modelo operativo, pero a priori se consideran velocidades comerciales.

Adicionalmente a lo anterior, los requisitos que debe cumplir el sistema de comunicaciones deben ser los siguientes:

- Alta fiabilidad.
- Tecnología madura, ampliamente desplegada y probada.
- Cobertura alta.
- Control total de la red por parte del operador.

Como infraestructura física troncal, se ha identificado la necesidad de un despliegue de cableado de fibra para unir las estaciones y los centros de control. Se propone el uso del estándar TETRA.

El estándar TETRA es un sistema de radiocomunicaciones digital móvil para profesionales que está especialmente pensado para satisfacer las necesidades de los servicios de emergencias y seguridad, tanto actuales como futuros. TETRA ha sido diseñado desde el principio como un sistema trunking que soporta una utilización compartida de la red por parte de varias organizaciones, manteniendo la privacidad y una mutua seguridad. Una funcionalidad importante de la red TETRA es el establecimiento de redes virtuales que permiten que cada organización opere independientemente, compartiendo los recursos existentes, lo cual redundará en una utilización muy eficiente de los mismos. El sistema TETRA es ampliamente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

utilizado en la actualidad por sistemas de transporte de pasajeros debido a su seguridad y fiabilidad.

Con el fin de maximizar los parámetros de calidad del servicio, se considera la necesidad de proporcionar un sistema de mando y control centralizado (SMCC), el cual debe ser eficiente y con un alto grado de disponibilidad. Para ello se propone que presente las siguientes capacidades:

- a) Control de Tráfico Centralizado (CTC), que permitirá gobernar la circulación de los servicios que se encuentren en la línea. Estos pueden ser de pasajeros, mercancías o de mantenimiento a través del sistema y elementos de señalización y comunicaciones instalados y de una lógica de proceso apropiada.
- b) Telemando de Estaciones y Túnel (TET), que posibilitará la supervisión del estado de funcionamiento y uso de tales dispositivos electromecánicos. El control de este telemando será a través del envío de comandos y la recepción en tiempo real de las alarmas que revelen el funcionamiento anómalo de los mismos.
- c) Telemando de Seguridad (TSG), relacionado con la supervisión y visualización de los equipos necesarios para la protección, entre los que se cuentan las centralitas de detección y extinción de incendios, los elementos de seguridad en los pasos a nivel, las cámaras de videovigilancia, etc.
- d) Telemando de Control de Energía (TCE), que permitirá telecontrolar todo el equipamiento necesario para la recepción de la energía, su distribución por la línea y la aplicación de la corriente de traccionamiento de los trenes y la alimentación de dispositivos electromecánicos de las instalaciones a lo largo de la línea.

Adicionalmente a todo lo anterior, se propone desplegar un CCO con la suficiente robustez y resiliencia para que alcance el índice de disponibilidad requerido. Asimismo, se deben contar con Puestos de Control Zonales (PCZ's) que sirvan para dotar de la redundancia a nivel operacional que sería recomendable en caso de que se perdiese la capacidad para operarlo desde las salas de control del CCP.

Demanda anual de pasajeros.

Para determinar la demanda de pasajeros y de servicios, se llevó a cabo el Estudio de Demanda de STEER con fecha del 9 de febrero de 2021. Sin embargo, este estudio no incluye el análisis de la estacionalidad y la hora punta del Tren Maya para desarrollar el plan de operación, lo que ha llevado a realizar una serie de hipótesis. De acuerdo con lo anterior, las proyecciones sugieren que la demanda de personas que arriben al Tren Maya a través de vehículos o autobuses sea de 43,600 usuarios para el año uno de operaciones (2023). Posteriormente para los años 2033, 2043, y 2053 se espera un aforo anual de 119,400; 153,800 y 191,000 respectivamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

De manera particular, para el caso del Tramo 6 se estima que la demanda anual de usuarios en el 2023 sea de entre 7,000 y 10,000 usuarios. Asimismo, se espera que esta demanda aumente paulatinamente de 20,000 a 27,000; 25,000 a 39,000; y de 29,000 a 50,000 para el 2033, 2043 y 2053 respectivamente.

No obstante, y como resultado de la pandemia por COVID-19, dicho estudio ha estimado una reducción significativa en la cantidad de viajes del Tren Maya, y se proyecta que la economía mundial sufra una brusca contracción de -3% en 2020, la cual sería mucho peor que la registrada durante la crisis financiera de 2008-2009, según datos del Fondo Monetario Internacional. Con base en lo anterior, el impacto del COVID-19 en la demanda del Tren Maya estará en función principalmente por la dinámica futura del Producto Interno Bruto, para lo cual se evaluaron tres posibles escenarios de recuperación a corto, mediano y largo plazo. Los resultados de dicha evaluación son los siguientes:

Tabla II.35: Impacto en la demanda por COVID-19 en el transporte de pasajeros.

Matriz	2023	2033	2043	2053
Proyección sin impacto COVID-19	56,858	148,791	183,630	219,852
Proyección con impacto COVID-19				
E1. Corto plazo	49,392	128,234	157,050	186,582
E2. Mediano plazo	47,623	120,354	140,839	159,286
E3. Largo plazo	45,683	115,456	167,658	219,852
Variación del escenario vs base				
E1. Corto plazo	-13.1%	-13.8%	-14.5%	-15.1%
E2. Mediano plazo	-16.2%	-19.1%	-23.3%	-27.5%
E3. Largo plazo	-19.7%	-22.4%	-8.7%	-0.0%

Fuente: FONATUR, 2022.

Servicios de pasajeros.

Conforme a los datos que se han planteado en el estudio de STEER, la demanda de servicios para el año base por tramos, se han estimado con una distribución lineal a lo largo del día, mientras que las hipótesis de partida para definir los servicios son las siguientes:

- Trenes automotores formados por un cierto número de coches.
- Objetivo de homogeneizar la tipología de flota.
- La capacidad de cada coche de un solo piso se ha estimado en 65 pasajeros sentados; debido a las longitudes y tiempos de viaje no se considera en el diseño de la operación la posibilidad de viajar de pie.
- El coeficiente de ocupación medio se estima en 85%.
- Horas de servicio previstas para el transporte de pasajeros: 18 horas (no exclusivas).
- Horas previstas para la circulación de mercancías: 3 horas (no exclusivas).
- Horas previstas para realizar tareas de mantenimiento: 3 horas por cada tramo inter estación.

La propuesta de servicios para el transporte de pasajeros para todo el proyecto del Tren Maya se resume en 6 servicios que unen las principales ciudades:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- a) Servicio S1 – Cancún – Tulum.
- b) Servicio S2 – Cancún – Chichén Itzá – Mérida.
- c) Servicio S2’ – Cancún – Chichén Itzá.
- d) Servicio S3 – Mérida – Campeche.
- e) Servicio S4 – Cancún – Bacalar – Chetumal.
- f) Servicio S5 – Mérida – Palenque.
- g) Servicio S6 – Mérida – Escárcega – Bacalar.

Por otra parte, los servicios para el transporte de carga, al igual que en el caso de pasajeros, se han adoptado las siguientes hipótesis para calcular el número de servicios y su distribución.

- a) Distribución de la demanda proyectada según STEER por tipología de material transportado - Otros – 15.7%; Desecho – 4.3%; Electrónicos – 0%; Automotriz – 0%; Maquinaria – 16.7%; Materiales de construcción – 34.9%; Químico – 2.5%; Animales – 0%; Alimentos – 25.9%.
- b) Capacidad por vagones: Se tomará como carga media 70 t/vagón; Góndola – 30.4 t/vagón (peso tara); Furgón 50’ – 29 t/vagón (peso tara); Ferro tanque – 37.19 t/vagón (peso tara); Furgón 60’ – 35.3 t/vagón (peso tara); Tolva (6580) – 31.61 t/vagón (peso tara).
- c) Longitud estimada de tren para el año base: 500 m (longitud de la formación media que circula en la actualidad por el Istmo de Tehuantepec.

A partir de estos datos de partida y analizando la matriz de origen / destino del estudio de STEER, se han previsto los siguientes servicios de mercancías para el año base:

- a) Servicios mercancías M1 – Palenque – Mérida.
- b) Servicios mercancías M2 – Mérida – Cancún.
- c) Servicios mercancías M3 – Cancún – Chetumal.
- d) Servicios mercancías M4 – Chetumal – Palenque.
- e) Servicios mercancías M5 – Palenque – Cancún.

Horarios y frecuencias.

Servicio de pasajeros.

Conforme al estudio de demanda de STEER, el comportamiento de los viajes a lo largo de la semana no varía entre un día y otro, y tampoco se observan grandes diferencias horarias a lo largo del día. Por lo tanto y con el fin de atender la demanda de pasajeros, se han establecido para todos los días de la semana servicios repartidos a lo largo del día para los distintos años.

La propuesta está basada en el intervalo óptimo para abastecer la demanda; un cambio en los intervalos para regularizar el intervalo implicaría que se sobredimensiona la oferta y por lo tanto puede llegar a incrementar el número de trenes necesarios, por lo que se aumentaría la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

inversión. Las frecuencias diseñadas a partir del año 2033 son frecuencias comerciales y por la incertidumbre de la demanda se deberá revisar el número de trenes para ajustar los objetivos de demanda cuando la línea comience a operar. La elección de un tipo de un tren u otro se ha tomado mediante una serie de condiciones:

- Trenes automotores por un número de coches.
- Igualar la tipología de flota.
- Cada coche tendrá una capacidad estimada de 65 pasajeros sentados.
- El número de ocupación es de un 85% aproximado.
- 18 horas de servicio.
- 3 horas para circulación de mercancías.
- 3 horas previstas para realizar circulación de mantenimiento.
- Teniendo en consideración el sistema de señalización propuesto para no proponer servicios que desde un punto de vista de señalización carezca de sentido.
- Dado que la demanda tiene una incertidumbre muy alta, se proponen trenes en composición simple, que en un futuro se podrán convertir en doble composición cuando así se necesite, para abastecer la demanda.

Tabla II.36: Características principales de los servicios propuestos.

Servicio	Longitud del servicio (km)	Tiempo de viaje (min)
S1 - Cancún – Tulum	139.6	93.07 (1 h 33 min)
S2 - Cancún - Chichén Itzá - Mérida	396.56	199.20 (3 h 39 min)
S2' - Cancún - Chichén Itzá	284	161 (2 h 41 min)
S3 - Mérida - Escárcega - Bacalar	191	98.95 (1 h 40 min)
S4 - Cancún - Bacalar - Chetumal	382.03	191.50 (3 h 11 min)
S5 - Mérida - Palenque	577.9	295.50 (4 h 55 min)
S6 - Mérida - Escárcega - Bacalar	626.52	299.17 (4 h 59 min)

Fuente: FONATUR, 2022.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Tabla II.37: Servicios de pasajeros por día propuestos para los distintos años de explotación.

Servicio por año		HORARIO PREVISTO	INTERVALO (MIN) por sentido	Nº COCHES APROX
Año 2023	S1 - Cancún-Tulum	06:00-23:00	60	min 450 pax
	S2 -Cancún- Chichen Itzá -Mérida	06:00-21:00	30	min 450 pax
	S2' -Cancún- Chichen Itzá	06:00-21:00	60	min 450 pax
	S3 - Mérida-Campeche	06:00-21:00	180	min 450 pax
	S4-Cancún-Bacalar-Chetumal	06:00-20:00	30	min 450 pax
	S5 - Mérida - Palenque	06:00-19:00	150	min 450 pax
	S6: Mérida- Escárcega - Bacalar	06:00-18:00	120	min 450 pax
Año 2033	S1 - Cancún-Tulum	06:00-23:00	60	min 450 pax
	S2 -Cancún- Chichen Itzá -Mérida	06:00-21:00	24	min 450 pax
	S2' -Cancún- Chichen Itzá	06:00-21:00	40	min 450 pax
	S3 - Mérida-Campeche	06:00-21:00	180	min 450 pax
	S4-Cancún-Bacalar-Chetumal	06:00-20:00	20	min 450 pax
	S5 - Mérida - Palenque	06:00-19:00	100	min 450 pax
	S6: Mérida- Escárcega - Bacalar	06:00-18:00	75	min 450 pax
Año 2043	S1 - Cancún-Tulum	06:00-23:00	60	min 450 pax
	S2 -Cancún- Chichen Itzá -Mérida	06:00-21:00	20	min 450 pax
	S2' -Cancún- Chichen Itzá	06:00-21:00	30	min 450 pax
	S3 - Mérida-Campeche	06:00-21:00	120	min 450 pax
	S4-Cancún-Bacalar-Chetumal	06:00-20:00	16	min 450 pax
	S5 - Mérida - Palenque	06:00-19:00	75	min 450 pax
	S6: Mérida- Escárcega - Bacalar	06:00-18:00	75	min 450 pax
Año 2053 - Sigüientes	S1 - Cancún-Tulum	06:00-23:00	20	min 450 pax
	S2 -Cancún- Chichen Itzá -Mérida	06:00-21:00	18	min 450 pax
	S2' -Cancún- Chichen Itzá	06:00-21:00	18	min 450 pax
	S3 - Mérida-Campeche	06:00-21:00	120	min 450 pax
	S4-Cancún-Bacalar-Chetumal	06:00-20:00	13	min 450 pax
	S5 - Mérida - Palenque	06:00-19:00	60	min 450 pax
	S6: Mérida- Escárcega - Bacalar	06:00-18:00	45	min 450 pax

Fuente: FONATUR, 2022.

Servicios de carga.

La demanda de mercancía se ha distribuido por tipologías de la siguiente manera, según el estudio de STEER, reconociendo las toneladas / día por cada material transportado:

- Otros – 8.8%.
- Desecho – 2.1%.
- Electrónicos – 0%.
- Automotriz – 0.2%.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

- Maquinaria – 12.2%.
- Materiales de construcción – 44.7%.
- Químico – 5.5%.
- Animales – 0%.
- Alimentos – 26.6%.

Mediante la capacidad de vagones, el coeficiente utilizado de cada vagón es de 95%:

- Se tomará como carga media 50 t/vagón.
- Plataforma – 25 t/vagón.
- Vagones – 50 t/vagón.
- Tolvas – 50 t/vagón.
- Cisternas – 60 t/vagón.
- Longitud estimada de tren para el año base: 500 m (longitud de la formación media que circula en la actualidad por el Istmo de Tehuantepec.

Capacidad de transporte.

La capacidad de transporte está definida por la cantidad de viajeros ofertados por día. Esta también se relaciona con la capacidad del material móvil y las frecuencias propuestas para los distintos años, así como la compatibilidad con los sistemas de señalización y electromecánicos.

Con base en los resultados de la capacidad de transporte calculada para 30 años, se infiere que las plazas ofertadas (con la frecuencia ofrecida) son sensiblemente mayores que la demanda prevista para el año base en todos los tramos. Por lo anterior, se ha definido un nivel de ocupación medio del 85%, con relación al porcentaje particular estimado para cada tramo a través del tiempo; sin embargo, con el fin de optimizar el costo de operación y mantenimiento, así como la inversión en el material rodante, se ha optado por dejar algunos tramos puntuales con una capacidad superior al 85%.

Cabe mencionar que los datos de entrada son estadísticos y que si bien funcionan como parámetros de evaluación preliminar, están sujetos a cambio y será necesario complementar con datos obtenidos a futuro.

Necesidades de personal de conducción.

Las necesidades de personal de conducción están previstas en la Ley Federal del Trabajo. La jornada laboral no deberá sobrepasar las 12 horas, desde la hora de llamado y hasta la hora de término de la jornada. De acuerdo con esta ley, se refiere en el Título sexto (trabajos especiales), capítulo V (trabajo ferrocarrilero) lo siguiente:

- Artículo 252: Las jornadas de los trabajadores se ajustarán a las necesidades del servicio y podrán principiar en cualquier hora del día o la noche.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Artículo 61: La duración máxima de la jornada será ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta.
- Artículo 66: Podrá también prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias, sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana.

De lo anterior, no se restringe el inicio y término del horario laboral, pero es claro que la jornada laboral es de 8 horas, pudiendo extenderse hasta 12 horas como máximo.

Personal de operación de pasajeros.

La plantilla de conductores se deduce a partir de las horas de producción anuales y de las horas anuales por trabajador en convenio. En este cálculo se ha tenido en cuenta el tiempo dedicado a formación y en la necesidad de disponer de un equipo de retén, el número de horas anuales se ha estimado en 1,750 h por trabajador. El equipo de retén se ha estimado en un 10% adicional.

Personal de operación de carga.

Como se ha comentado anteriormente, serán los operadores de los trenes de carga los responsables de contar con el personal de operación para los trenes de mercancías.

Gestión de la operación.

La gestión de la operación debe tener como objetivo principal trabajar de forma proactiva con las empresas de mantenimiento para conseguir los siguientes principios:

- Garantizar la seguridad de los pasajeros y otros miembros del público en todo momento.
- Garantizar la seguridad del personal mediante una cultura de seguridad eficaz.
- Operar un servicio cercano durante gran parte del día para proporcionar un servicio atractivo y competitivo con un tiempo de espera mínimo.
- Proporcionar un entorno de alta calidad para los pasajeros en las estaciones y en los trenes.
- Mantener el concepto de operación y el equipo lo más simple posible.
- Proporcionar doble redundancia o un margen de seguridad equivalente por otros medios cuando el fallo pueda dar lugar a una falta de fiabilidad.
- Diseñado para facilitar la sustitución modular y minimizar las interrupciones y el tiempo de inactividad, mediante la flexibilidad en la operación que se ha descrito anteriormente.
- Asegurar que servicios de mantenimiento realizados por otros contratos puedan llevarse a cabo dentro del tiempo disponible durante la parada del sistema.
- Organizar la dotación de personal del sistema para que el personal de operación y mantenimiento, aunque dentro de entidades comerciales separadas, pueda trabajar como una unidad cohesiva para reaccionar ante situaciones que perturben los servicios ferroviarios.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

El objetivo de la gestión de las operaciones del Tren Maya es lograr una operación eficiente con servicios de tren puntuales y confiables con una mínima interrupción; asegurar que todas las causas de interrupción significativa del servicio sean progresivamente eliminadas y manejadas de la manera más efectiva posible cuando ocurran.

Los clientes disfrutarán cada vez más de servicios ferroviarios puntuales y eficientes, además de seguros, durante la concesión.

Operación de la estación de autoconsumo de diésel.

Hasta el momento no se tienen las características en detalle de las instalaciones destinadas para el almacenamiento y despacho de combustible a emplear para la puesta en marcha del proyecto; sin embargo, serán instalaciones que cumplan con las especificaciones técnicas de Petróleos Mexicanos; asimismo, que cuenten con la infraestructura adecuada con la finalidad de evitar cualquier afectación al medio ambiente.

No obstante lo anterior, considerando que se pretende efectuar el empleo de la sustancia denominada Diésel, a continuación se mencionan las medidas de seguridad que en su momento se deberán llevar a cabo durante la operación del proyecto.

Considerando que se requerirá de la recepción, almacenamiento, manejo y despacho de dicha sustancia, existe la probabilidad de que se presente un evento indeseable por tales actividades, que van desde el derrame hasta el incendio de dicha sustancia, ello contemplando que tiene la característica de ser combustible; dicho de otro modo, que es capaz de experimentar combustión en contacto con el aire y una fuente de calor o ignición, a presión atmosférica y temperatura ambiente.

En concordancia con lo anterior, se expresan las siguientes recomendaciones:

- Para que las instalaciones operen de manera segura, se deberá realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, seguir los procedimientos para el manejo seguro de los productos con la marca Pemex, tener definido el Plan de Contingencias o Programa Interno de Protección Civil y tener personal capacitado para actuar en el caso que se presente una eventualidad.
- Durante la recepción de la sustancia se implementará una secuencia de actividades y requerimientos de seguridad, se cumplirá desde la descarga hasta el suministro del combustible, en las que es responsable el personal de las instalaciones.

Aspectos de seguridad, salud y protección ambiental.

Equipo de protección personal para quien participa en la descarga de producto: Ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura; calzado industrial; guantes; lentes de seguridad y casco con barbiquejo.

Equipo y herramientas requeridos para la descarga.

- Biombos con el texto “Peligro Descargando Combustible” (señalamiento SP-1), protegiendo como mínimo el área de descarga.
- Dos extintores como mínimo de 20 lbs (9 kg) de capacidad de polvo químico seco tipo ABC, cercanos al área de descarga.
- Recipiente metálico para toma de muestra con cable de tierra.
- Regleta para medición física de tanques de almacenamiento (cuando sea requerida).

Condiciones de seguridad requeridas para prevenir accidentes e incidentes.

- Salud Ocupacional. Conocer y entender las hojas de datos de seguridad del producto.
- Protección Ambiental. En caso de fugas o derrames, suspender actividades y proceder a las actividades de contención y limpieza del producto.
- Confinar los materiales impregnados de hidrocarburos en el sitio establecido para los residuos peligrosos (guantes, ropa contaminada, musgo absorbente, etc.).
- Queda prohibido abrir la tapa del domo.
- Evitar la emisión de vapores combustibles.
- Realizar el trámite como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos y se contrate a una empresa especializada y autorizada para el manejo de los mismos.
- En caso de incendio se deben seguir los protocolos establecidos en el PIPC.
- De presentarse eventos no deseados, tales como falla en energía eléctrica, activación de válvula de sobrellenado, que impidan y/o interrumpan el proceso de descarga, ocasionen fuga, derrame de producto o pongan en riesgo la integridad física de las personas o integridad mecánica de las instalaciones, se deberán informar al Responsable Operativo y al Área Comercial, respectivamente, para que estos últimos, en forma coordinada, emitan instrucciones.
- Se recomienda que la estación de servicio posea un sistema de respuesta a emergencias.
- Se proporcione capacitación en materia de primeros auxilios al personal que labora para que pueda tenerse respuesta rápida en caso de emergencia.
- Se tenga a la vista de los empleados las medidas de seguridad y las acciones a seguir en respuesta rápida en caso de emergencia.

Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se llevarán a cabo conforme a un programa integrado por todas las actividades que se desarrollan en las instalaciones de almacenamiento y despacho del combustible, por lo que para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e infraestructura, se ejecutarán acciones de mantenimiento preventivo y correctivo, como se indica a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- **Mantenimiento Preventivo:** Se refiere a la realización de actividades programadas para la limpieza, lubricación, ajuste y sustitución de piezas para mantener los equipos e instalaciones en óptimas condiciones de uso.
- **Mantenimiento Correctivo:** Se refiere a la realización de actividades no programadas para reparar o sustituir equipos o instalaciones dañadas o que no funcionan, para operar en condiciones seguras la Estación de Servicio.

El programa de mantenimiento de los sistemas debe contar con los procedimientos enfocados a:

- a) Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación.
- b) Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas.
- c) Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos.
- d) Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y/o, en su caso, del análisis de riesgos y el procedimiento de la empresa.
- e) Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento.
- f) Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados.
- g) Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas de seguridad industrial y protección ambiental, entre otros.

Por seguridad y para evitar riesgos, las actividades de mantenimiento deben ser realizadas cumpliendo las medidas de seguridad pertinentes, y se utilizarán herramientas, equipos de seguridad y refacciones que garanticen los trabajos de mantenimiento.

Toda reparación será realizada por personal capacitado, ya sea el personal que trabaja en las instalaciones de almacenamiento y despacho, o por medio de empresas especializadas, utilizando las herramientas y refacciones adecuadas que garanticen los trabajos de reparación, y atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad.

Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento, la Estación de Servicio debe contar con una o varias bitácoras foliadas para el registro de mantenimiento preventivo y correctivo de edificaciones, elementos constructivos, equipos, sistemas e instalaciones de la Estación de Servicio, pruebas de hermeticidad, incidentes e inspecciones de mantenimiento, entre otros:

- a) La(s) bitácora(s) no debe(n) contener tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja y sin borrar ni tachar el registro previo.
- b) La(s) bitácora(s) estará(n) disponible(s) en todo momento en la Estación de Servicio y en un lugar de fácil acceso tanto para el responsable de dicha estación como para los trabajadores autorizados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- c) La(s) bitácora(s) debe(n) contener como mínimo lo siguiente: nombre de la Estación de Servicio, domicilio, nombre del equipo y firmas de los trabajadores autorizados, firma autógrafa del o los trabajadores que realizaron el registro de actividades, así como la fecha y hora del registro.

En caso de que se requiera limpieza interior de tanques por cambio de servicio, será necesario recurrir a empresas especializadas y tomar las medidas de seguridad indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Todos los trabajos peligrosos efectuados por los trabajadores de la Estación de Servicio o contratados con terceros, estarán autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y se registrarán en la(s) bitácora(s), anotando la fecha y horas de inicio y terminación programadas, así como el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados.

Los trabajadores de la Estación de Servicio y el personal externo contarán con el equipo de seguridad y protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, o la que la modifique o sustituya, así como con herramientas y equipos adecuados de acuerdo al lugar y las actividades que vayan a realizar.

Mantenimiento a tanques de almacenamiento.

Ya que la gran mayoría de los tanques de almacenamiento se encuentran confinados, ya sean enterrados o superficiales, el mantenimiento se circunscribe a verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad y al drenado del agua que se condensa por cambios de temperatura tanto del ambiente como de los productos.

Por lo que, previo a la realización de trabajos de mantenimiento de tanques de almacenamiento, se debe proceder a verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad, realizar el drenado de agua del tanque y recalibrar los tanques para ajustar la capacidad volumétrica de los mismos en la consola del equipo del sistema de control de inventarios. La recalibración volumétrica de tanques se debe realizar por lo menos una vez al año.

Trabajos en el tanque.

Para los trabajos en el tanque se deben acatar las Disposiciones Generales para la Seguridad en el Trabajo establecidas en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, para Trabajos en Espacios Confinados.

Para trabajos dentro de los tanques de almacenamiento, se debe cumplir con lo siguiente:

- a) El responsable de la Estación de Servicio, dueño o representante legal, extenderá una autorización por escrito, registrando esta autorización en la bitácora, indicando fecha y hora de inicio y término programadas de los trabajos a ser realizados; equipo de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

protección y seguridad que se utilizará; permiso de Protección Civil; y nombre y dirección de la compañía que realizará los trabajos, en su caso, extracción, transporte y recepción para confinamiento de residuos peligrosos, con una descripción detallada de los trabajos realizados, etc.

- b) Limpiar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, con el objeto de evitar condiciones inseguras y de riesgo.
- c) Bloquear y candadear el suministro de energía eléctrica a la maquinaria y equipo relacionado con el espacio confinado donde se hará el trabajo, antes de ingresar al interior del tanque, y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo.
- d) Bloquear, etiquetar y candadear las válvulas inmediatas al tanque, que suministran combustible antes de ingresar al interior del tanque y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo.
- e) Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, será estrechamente vigilado y supervisado por el responsable del trabajo o por una persona capacitada para esta función y rescate en espacios confinados; además utilizará equipo de protección y seguridad personal, un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo en caso de ser necesario.

Limpieza interior de tanques.

La limpieza de los tanques se realizará preferentemente con equipo automatizado de limpieza de tanques, con una periodicidad máxima de cada dos años o antes si existen casos fortuitos o de fuerza mayor, y se deben cumplir los requisitos siguientes, además de las medidas relacionadas con la ropa de trabajo, consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, o la que la modifique o sustituya.

- a) El Responsable de la Estación de Servicio extenderá una autorización por escrito, registrando esta autorización en la Bitácora, indicando fecha y hora de inicio y término programadas de los trabajos a ser realizados; equipo de protección y seguridad que se utilizará; permisos de las autoridades correspondientes y dirección de la persona física o moral que realizará los trabajos; en su caso, extracción, transporte y recepción para confinamiento de residuos peligrosos, con una descripción detallada de los trabajos realizados.
- b) Bloquear, etiquetar y candadear el suministro de energía eléctrica a la maquinaria y equipo relacionado con el espacio confinado donde se hará el trabajo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- c) Bloquear, etiquetar y candadear las válvulas inmediatas al tanque que suministran combustible y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo.
- d) Drenar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, en caso de que ingrese personal al interior. Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, estará vigilado y supervisado por trabajadores de acuerdo con los procedimientos de seguridad establecidos, además utilizará equipo de protección y seguridad personal, un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo cuando se requiera, y equipo de respiración en caso de ser necesario.

Medidas de seguridad generales.

- Se prohíbe realizar trabajos "en caliente" (corte y soldadura) en las instalaciones de almacenamiento y suministro de combustible.
- Los casos especiales en los que se justifique la imposibilidad de cumplir con esta disposición, serán revisados por el personal técnico especializado, con el propósito de analizar los trabajos a realizar, identificar los riesgos potenciales y definir las medidas a seguir que garanticen la seguridad durante el desarrollo de esas actividades.
- Una vez que se determinen las actividades a realizar, se notificará a las autoridades de protección civil, con el objeto de que se pronuncien al respecto, y en su caso le den seguimiento.
- Se instalarán extintores como parte del equipo de extinción de fuego, colocados estratégicamente; aunado a ello, se implementará un programa de mantenimiento de los mismos, en cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

El mantenimiento de los extintores se sujetará a lo siguiente:

- Los extintores recibirán, cuando menos una vez al año, mantenimiento preventivo, a fin de verificar que se encuentren permanentemente en condiciones seguras de funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en la NOM-002-STPS-2000.
- Los extintores se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 15 m desde cualquier lugar de las instalaciones en cuestión; se fijarán entre una altura del piso no menor de 10 cm, medidos del suelo a la parte más baja del extintor y una altura máxima de 1.50 m, medidos del piso a la parte más alta del extintor; colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de -5 °C; estar protegidos de la intemperie; señalar su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 y estar en posición para ser usados rápidamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Los extintores serán revisados visualmente al momento de su instalación y, posteriormente, a intervalos no mayores de un mes; y en caso de no cumplir con las condiciones señaladas en la Norma, se someterán a mantenimiento y las anomalías se corregirán de inmediato.
- Durante su mantenimiento se sustituirán temporalmente por equipo del mismo tipo de clasificación y de la misma capacidad.
- El mantenimiento consiste en la verificación completa del extintor, siguiendo las instrucciones del fabricante. Dicho mantenimiento tendrá la garantía de que funcionará efectivamente.
- Se identificará claramente que se efectuó un servicio de mantenimiento preventivo, colocando una etiqueta adherida al extintor indicando la fecha, nombre o razón social y domicilio completo del prestador de servicios.
- La recarga es el reemplazo total del agente extinguidor por uno nuevo, y de la cápsula de gas inerte, entregando la garantía por escrito del servicio realizado y, en su caso, el extintor contará con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

En la Estación de Servicio se debe mantener un buen ordenamiento de sus elementos y la limpieza en forma permanente:

- Los desperdicios deben eliminarse diariamente.
- No mantener zonas con materiales descartados de desinstalaciones, chatarra, etc.
- Residuos: A los efectos de mantener en buena forma las condiciones de higiene en las áreas operativas, deberán existir recipientes para recoger los residuos.
- El personal de seguridad debe contar con una vestimenta específica de seguridad, donde se incluyen chaleco, botas de seguridad, casco y tapabocas para evitar cualquier tipo de accidente que los involucre y pueda perjudicar la actividad de mantenimiento.
- Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento.
- Verificar con un explosímetro que no existan o se presenten concentraciones explosivas de vapores.
- Eliminar cualquier punto de ignición.
- Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación serán a prueba de explosión.
- En el área de trabajo se designarán a dos personas capacitadas en el uso de extintores.
- Cuando se realicen trabajos en el interior del tanque de almacenamiento, se tendrá una persona en el exterior encargado de la seguridad.

Programa interno de protección civil.

Se tendrá un Programa Interno de Protección Civil que involucre a todos sus trabajadores, los cuales tendrán asignadas una serie de actividades que desempeñarán con responsabilidad en caso de presentarse una situación de emergencia, las cuales se evaluarán y determinarán en forma específica para las instalaciones de acuerdo a su localización, en el que se involucrarán las siguientes acciones:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Uso del equipo contra incendio para atacar la emergencia.
- Suspensión del suministro de energía eléctrica.
- Evacuación de personas que se encuentren en las instalaciones en cuestión.
- Reporte telefónico a Bomberos y Protección Civil.

El personal que cubrirá cada uno de los aspectos señalados en el inciso anterior, estará capacitado y conocerá además lo siguiente:

- El contenido del Manual de Operación, Mantenimiento, Seguridad y Protección al Ambiente.
- El Reglamento Interno de Labores de las instalaciones en cuestión y el Programa Interno de Protección Civil.
- Ubicación y uso del equipo contra incendio.
- Nociones básicas de seguridad y primeros auxilios.
- Localización de los tableros eléctricos y circuitos que controlan la operación de las instalaciones en cuestión.
- Ubicación de los botones de paro de emergencia.
- Ubicación de la trampa de combustibles, su funcionamiento y medidas de seguridad.
- Características de los productos.

Se implantará un programa de simulacros, con el cual se ponga en práctica el Programa Interno de Protección Civil para cada situación específica de riesgo; y capacitar al personal, establecer rutas de evacuación y ubicación de los señalamientos respectivos.

A continuación se mencionan algunas de las situaciones de emergencia en las instalaciones en comento con carácter enunciativo y no limitativo:

- Fugas o derrames.
- Conatos de fuego o incendio.

De lo anterior, se describen las acciones encaminadas a controlar esta situación y prevenir un daño mayor.

a) Derrames:

- Suspender el suministro de combustible al equipo que esté originando el derrame.
- Eliminar todas las fuentes de ignición o que produzcan chispa que estén cerca del área del derrame.
- Lavar el área con abundante agua para recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles.
- Cuando las características del derrame rebasen la capacidad de control por parte de los trabajadores de las instalaciones de almacenamiento, se reportará de inmediato el hecho a la autoridad local correspondiente, conforme al Programa Interno de Protección Civil.
- Suspender inmediatamente los trabajos de mantenimiento que se estén realizando.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Suspender el suministro de energía eléctrica a los equipos que originaron el derrame.
 - Activar el sistema de paro por emergencia de la instalación.
 - Eliminar todas las fuentes de calor o que produzcan chispas, que estén cercanas al área del derrame.
 - Evacuar al personal ajeno a la instalación.
 - Corregir el origen del derrame.
 - Lavar el área con abundante agua y recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles.
 - Colocar los residuos peligrosos en los lugares de confinamiento.
- b) Incendio:
- Verificar las condiciones de los equipos contra incendio.
 - Aplicar retardantes al fuego donde se requiera.
 - Revisión periódica.
 - Almacenar materiales y líquidos combustibles apropiadamente.
 - Capacitación en uso y manejo de extintores y técnicas de extinción.
 - Usar las rutas de evacuación establecidas.
 - Si el incendio se ha generalizado y presenta situaciones graves, como quedar atrapado, humedezca un pañuelo, trapo, toalla o lienzo, y colóquelo en la nariz y boca, así evitará la intoxicación.
 - Si el humo es asfijante, tírese en el suelo y arrástrese hasta la salida más próxima, con el lienzo o pañuelo húmedo en nariz y boca.
 - Si el fuego es de origen eléctrico, no intente apagarlo con agua.

Fenómenos naturales o meteorológicos.

En caso de precipitaciones, inundaciones y/o huracanes, se tomarán medidas tales como:

- Identificación de los lugares que sean más seguros en las instalaciones en cuestión, libre de objetos o instalaciones que pudieran desprenderse y caer encima de las personas.
- Determinar un lugar para reunirse si llegan a separarse a causa del ciclón.
- Designar a un encargado para dirigir el protocolo de emergencia.
- Prever un medio de transporte en caso de emergencia.
- Procurar tener un lugar a prueba de agua para el resguardo de equipo de trabajo, documentos importantes y materiales peligrosos que pudieran derramarse.
- Tener siempre en las instalaciones un botiquín de primeros auxilios, una lámpara sorda a prueba de explosión y un radio con baterías de repuesto suficientes.
- Concientizar a todo el personal para actuar si la emergencia se presenta cuando estén laborando.

Durante el huracán, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Mantener la calma y tener presente que los movimientos apresurados no siempre son los más adecuados.
- Es necesario infundir la confianza a las demás personas.
- Retirarse de árboles que pudieran ser derribados.
- Interrumpir la energía eléctrica y el sistema de abastecimiento de combustible.
- Alejarse de las fuentes de energía eléctrica.
- Ubicarse en los lugares más seguros de las instalaciones en comento.
- Dirigirse a los espacios abiertos.
- Mantenerse lejos de las ventanas u objetos colgantes que pudieran desprenderse.

Después del huracán, conviene atender las siguientes indicaciones:

- Comprobar que los edificios, instalaciones y equipo no hayan sufrido daño.
- No tocar los cables eléctricos que hayan caído, ni los objetos que estén en contacto con éstos.
- Atender las indicaciones de las autoridades competentes.
- Limpiar derrames de sustancias dañinas, tóxicas o inflamables, si las hubiera.
- Notificar de inmediato a Protección Civil sobre los daños sufridos.
- Estos hechos se registrarán en la Bitácora.
- Verificar cada hora los registros del sistema de control de inventarios, hasta asegurarse que no existe fuga de producto.
- Verificar que no se tengan problemas técnicos de la transmisión de datos de controles volumétricos y remitir archivos normalmente.
- Si hay heridos, repórtelos inmediatamente a los servicios de emergencia.
- Asegurarse de que los aparatos eléctricos estén secos antes de usarlos.
- Desalojar el agua estancada para evitar criaderos de mosquitos.
- Tenga cuidado con los deslaves.
- Evitar caminar por zonas inundadas y de difícil acceso.
- Verificar el funcionamiento de las alarmas de detección de fugas.

- **Mantenimiento.**

El objetivo del mantenimiento es el de posibilitar la operación con elevados índices de disponibilidad (lo que significa aminorar los retrasos) y de confort para los pasajeros. Por ello, la política de mantenimiento será conseguir la avería cero del tren y sus instalaciones. Para lo anterior se desarrollará un Plan de Mantenimiento por objetivos:

- a) Establecer una política de formación del personal de operación para eliminar las degradaciones forzadas.
- b) Implantar un sistema de auto mantenimiento.
- c) Implantar un mantenimiento preventivo.
- d) Implantar un mantenimiento predictivo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Por otra parte, las tareas de mantenimiento serán realizadas minimizando, en la medida de lo posible, el impacto en la explotación de la línea. Los trabajos de mantenimiento preventivo de determinados equipamientos deberán ser realizados cuando estén disponibles. Los trabajos que puedan tener mayor incidencia en la explotación de los servicios deberán ser programados para períodos de menor tráfico. Asimismo, estas tareas preventivas deberán ser compatibles con el funcionamiento del servicio; por ello, la mayor parte de las operaciones deberán ser realizadas de noche, preferentemente entre las 01:00 y las 05:00 horas, tiempo durante el cual no está planificada la explotación comercial.

Para aminorar los tiempos de indisponibilidad, se deben considerar un conjunto de aspectos como, por ejemplo, la definición de sistemas redundantes e independientes, los tiempos y los medios de acceso al lugar de la avería, la duración media de la reparación, etc., que apoyan la recomendación de establecer una base de mantenimiento en esta línea. Para establecer una mejor planeación de mantenimiento, se deberá elaborar un plan de que incluya a todos los subsistemas, los cuales son: infraestructura y vía, estaciones e instalaciones, material móvil, tracción (diésel o eléctrica), señalización, puesto de control central, comunicaciones y limpieza.

Asimismo, para cada subsistema serán efectuados los siguientes tipos de mantenimiento:

- a) Mantenimiento rutinario – Actividades requeridas para obtener un sistema agradable, estético y limpio para el uso público, así como inspecciones de rutina y ensayos para identificar cualquier anomalía en el equipamiento, que serán desarrolladas de acuerdo con el Plan de Mantenimiento.
- b) Mantenimiento preventivo – Actividades requeridas para mantener el sistema en funcionamiento, respetando los niveles de seguridad, confort y fiabilidad prescritos y realizadas de manera continuada en intervalos específicos, que se desarrollarán de acuerdo con el Plan de Mantenimiento.
- c) Mantenimiento correctivo – Cualquier medida correctiva o reparación necesaria para inspección, avería o circunstancias que afecten de forma adversa la normal operación del sistema. El mantenimiento correctivo podrá ser requerido como resultado de condiciones no satisfactorias durante una inspección originada por el fallo de un componente del sistema. Las actividades de mantenimiento correctivas serán efectuadas de manera prioritaria respecto a otros mantenimientos, con el objeto de mantener la disponibilidad de servicio del sistema.
- d) Mantenimiento predictivo – El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

En el Plan de Mantenimiento a presentar se deberán definir los recursos tanto de personal como de medios asignados a cada uno de los mantenimientos de los subsistemas. Aunado a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

lo anterior, se deberá presentar un cuadro de resumen con las actividades específicas para cada uno de los elementos de los subsistemas de infraestructura en el que se deberá incluir:

- Subsistema.
- Actividad.
- Contenido.
- Frecuencia.
- Recursos humanos (carga de trabajo).
- Recursos técnicos, herramientas y equipos de mantenimiento.

Gestión del mantenimiento.

La gestión de los procesos de mantenimiento tiene como objetivo coordinar y optimizar el conjunto de actividades técnicas de mantenimiento y los medios logísticos necesarios para llevar a cabo estas actividades. El sistema de automantenimiento es el elemento principal del mantenimiento.

Este sirve de enlace entre la operación y el mantenimiento, e incluye todos los equipos y subsistemas: señalización, energía, equipos electromecánicos, vía, equipos de túnel, detectores, etc.

El sistema servirá para gestionar tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo y predictivo, los aspectos documentales, las reservas de los almacenes, la gestión de la configuración, los suministros y las compras, así como las habilitaciones que sean necesarias (por ejemplo, habilitación de acceso a las vías o locales técnicos, habilitaciones eléctricas).

Los procesos y la gestión de las actividades de mantenimiento se llevan a cabo para que sea posible coordinar y trazar el conjunto de las operaciones desde su activación hasta su finalización.

Mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo es el mantenimiento efectuado con la intención de reducir la probabilidad de fallo de un bien o de un servicio prestado. La planificación es el elemento que activa las actividades de mantenimiento preventivo: de ella dependen tanto la eficacia técnica y económica de la función de mantenimiento, como el mantenimiento de los niveles de seguridad y fiabilidad intrínsecos del sistema.

Las limitaciones que hay que tener en cuenta son numerosas: necesidades de equipos para la operación, definición de las periodicidades y tolerancias admisibles, condiciones de intervención y limitaciones de seguridad, disponibilidad de recursos materiales y humanos, compatibilidad de la intervención con otras operaciones y con la operación.

Desde un punto de vista general el mantenimiento preventivo se realizará:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

- Atendiendo los planes de mantenimiento preparados por el suministrador del producto.
- Desde un punto de vista kilométrico o horario, sobre todo en el caso de los vehículos de mantenimiento.
- Con base en un calendario de vencimiento establecido según los periodos de funcionamiento o utilización o a la capacidad de asimilación (número de ejes que han pasado, tonelaje de paso, etc.) en el caso de equipos fijos de los subsistemas.

La planificación de las actividades se llevará a cabo tomando en cuenta la disponibilidad de las zonas (se debe disponer de una ventana de mantenimiento no inferior a las 4 horas), junto con otras necesidades de mantenimiento, la presencia de personal cualificado, las necesidades de la operación y la disponibilidad de las piezas necesarias.

Se desarrollará aplicando diversas perspectivas:

- Una planificación a largo plazo que se corresponderá con el mantenimiento plurianual a los 5 o 10 años.
- Una planificación a medio plazo que comprende un horizonte de 6 meses a un año.
- Una planificación a corto plazo que se correspondería con el mantenimiento de los próximos días.

Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo podrá ser requerido como resultado de condiciones no satisfactorias durante una inspección originada por el fallo de un componente del sistema.

La planificación de las intervenciones de mantenimiento correctivo depende de la emergencia de la intervención, de la disponibilidad de los recursos necesarios (personal, utillaje, piezas sueltas, vías de taller, etc.) y de las obligaciones impuestas por la intervención y por la operación.

La planificación de una intervención urgente que afecte a la seguridad o a la disponibilidad del sistema puede ser cotidiana o inmediata.

Todos los aspectos vinculados al mantenimiento deberán desarrollarse el Plan de mantenimiento que desarrolle el mantenedor.

Mantenimiento predictivo.

Mediante la monitorización de distintos parámetros se controla el comportamiento de los componentes, permitiendo detectar una avería antes de que se produzca y aprovechar al máximo la vida útil de los componentes. Resulta muy útil cuando no se puede determinar de manera efectiva la vida de los componentes y cuando los costos de la avería y su restitución del componente son muy elevados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Tiene por objeto reducir las paradas necesarias para el mantenimiento.

El plan de operación tiene en cuenta el mantenimiento de los distintos subsistemas que contempla el Tren Maya.

Personal necesario de mantenimiento.

Para el correcto desarrollo de las actividades de mantenimiento, es necesario personal capacitado que sea responsable de mantener e inspeccionar la vía y estructuras, debiendo tomar las medidas necesarias para corregir condiciones que no cumplan con las especificaciones de mantenimiento definidas.

A continuación, se detallan los ratios que se han utilizado para la determinación del personal técnico de mantenimiento:

- Mantenimiento de estaciones: 1.5 personas por estación.
- Mantenimiento de vía: 0.2 personas por km de vía simple.
- Mantenimiento de túnel: 0.04 personas por túnel por km en vía simple.
- Mantenimiento de viaducto: 0.04 personas por viaducto por km en vía simple.
- Mantenimiento de señalización, comunicaciones: 0.12 personas por km en vía simple.

Todas las vías, deben tener un mantenimiento adecuado para que puedan operar a la velocidad establecida.

El grado de mantenimiento está determinado por los requisitos de seguridad que debe cumplir cada vía, considerando la geometría y el estado físico de los componentes de vía.

Los operarios calificados vigilarán que trabajadores competentes recorran la vía, vigilen los puentes o ejecuten otros trabajos cuando sea necesario para la seguridad de la vía y sus estructuras. Además, deben verificar personalmente que tales estructuras guardan las condiciones necesarias para la seguridad de los trenes.

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.

• Residuos.

Como medida de mitigación en materia ambiental durante la ejecución del proyecto, en la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se prevé la planeación y estimación de residuos clasificados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, como:

- Sólidos urbanos.
- De manejo especial.
- Peligrosos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Se considera la estancia del personal en la obra (técnicos, operadores de máquina, oficiales de albañilería, choferes, ayudantes y peones), durante un tiempo aproximado de treinta y seis meses (3 años). Asimismo, por la operación y el mantenimiento del transporte ferroviario se anticipa la generación de residuos sólidos, acorde con lo siguiente:

Tabla II.38: Generación de residuos sólidos urbanos durante la operación y el mantenimiento del sistema ferroviario.

No.	Descripción del residuo	Estado físico	Etapas del proyecto que lo genera	Cantidad (t/año)
1	Residuos sólidos urbanos	Sólidos	Preparación del sitio, Construcción	
2	Residuos de la construcción y demolición	Sólido	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	122,712.57
3	Residuos despilme	Sólido	Preparación del sitio	510
4	Tóner	Sólido	Construcción y operación	0.08
5	Filtros y sus componentes	Sólido	Preparación del Sitio, Construcción y operación	2.6
6	Pedacería eléctrica	Sólido	Construcción y operación	0.2
7	Plásticos, hules	Sólido	Construcción y operación	2.1
8	Envases, embalajes y empaques	Sólido	Construcción y operación	0.4
9	Papel y cartón	Sólido	Construcción y operación	0.3
10	Neumáticos fuera de uso	Sólido	Construcción y operación	1.3
11	Materiales ferrosos, soldadura, limaduras	Sólido	Construcción y operación	30.4
12	Pedacería de madera	Sólido	Construcción y operación	1.3
13	Cerámica, ladrillos, tejas	Sólido	Construcción y operación	1.7
14	Residuos Peligrosos Biológicos- Infecciosos (RPBS)	Sólido	Construcción y operación	2

Fuente: FONATUR, 2022.

En lo que respecta a la generación de durmientes o traviesas, rieles y elementos de la cama de puente, accesorios de vía, ejes de carro, mancuernas de carro y coche, ruedas de acero de carro y coche, escoria de soldadura, serán almacenados temporalmente en el área destinada para tal fin, y posteriormente dispuestos o aprovechados en sitios debidamente autorizados por los municipios donde incidirá el Proyecto T6-TM.

Ahora bien, en materia de residuos peligrosos, los más comunes por generar, derivados de las etapas de preparación del sitio y construcción y la operación del sistema ferroviario serán los siguientes:

- Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible.
- Pinturas (dependiendo de la formulación).
- Aceite quemado.
- Solventes orgánicos.
- Residuos de maquinaria como aceite, gasolina o diésel, algunas latas, filtros de aceite y recipientes que transporten sustancias tóxicas (residuos de aceite quemado, diésel y gasolina).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

A continuación se presenta el tipo de residuos que se prevé generar en cada actividad relacionada al mantenimiento de transporte por ferrocarril, según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés):

Tabla II.39: Residuos peligrosos generados durante el mantenimiento del sistema ferroviario.

Proceso	Residuos generados
Descargar y limpiar tanques y vagones de ferrocarril.	Limpiadores ácidos o alcalinos; etilbenceno, los residuos (talones) de transporte del producto o residuo peligroso, los residuos de tratamiento de aguas residuales, solventes usados, emisiones orgánicas y volátiles, y aguas residuales.
Desengrase, lavado de partes, sacar la herrumbre.	Hidróxido de amonio, benceno, ácido crómico, ácido bromhídrico, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, cloruro de metileno, el alcohol de minerales, ácido nítrico, aceite o grasa, destilados de petróleo, ácido fosfórico, hidróxido de potasio, trapos con solventes o grasa, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, tolueno, metales tóxicos, constituyentes orgánicos volátiles, aguas residuales y lodos.
Pintura	Alcohol, metil etil cetona, metil isobutil cetona, cloruro de metileno, alcohol de mineral, pigmentos de pintura, destilados de petróleo, compuestos orgánicos volátiles y aguas residuales.
Limpieza de pistolas rociadoras, cabinas de rociar y cepillos.	Acetona alcohol de minerales, pigmentos de pintura, destilados del petróleo, tolueno, y constituyentes orgánicos volátiles.
Reemplazo de partes.	Baterías (ácido plomo, níquel-cadmio, níquel, hierro, carbonato) y chatarra
Mantenimiento y reemplazo de fluidos.	Fluidos con metales pesados, soluciones para limpiar el radiador, aceite usado, y filtros para aceite usados.
Almacenamiento de químicos para limpiar.	Acetona, ácido fluorhídrico, metanol, cloruro de metileno, metil etil cetona, metil isobutil cetona, alcohol de minerales, tolueno y xileno.

Fuente: FONATUR, 2022.

Adicional a lo anterior, por la operación de la estación de carga de combustible se espera la generación de los siguientes residuos:

- Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles, en caso de presentarse una contingencia o evento por el manejo y almacenamiento de combustible.
- Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.
- Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.
- Estopas o telas impregnadas con combustible.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores de 200 litros; mismos que se cerrarán herméticamente e identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido, observando en todo caso la incompatibilidad de estos, para evitar reacciones y eventualidades indeseables.

El almacenamiento temporal se realizará dentro del almacén de residuos peligrosos que deberá contar con lo indicado en la legislación vigente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

El transporte y disposición final serán realizados por empresas autorizadas por la SEMARNAT, acorde con los listados publicados por la misma, llevando un control de los embarques a través de los manifiestos de entrega, transporte y recepción que se expidan.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la posible generación de residuos líquidos serán los provenientes del uso de letrinas o sanitarios portátiles, mismos que serán dispuestos (limpieza y desazolve) por la empresa contratada que prestará dicho servicio.

Durante la operación y el mantenimiento del proyecto, los residuos líquidos que se generarán serán los correspondientes a las descargas de aguas residuales, provenientes de los servicios sanitarios que preste el Proyecto T6-TM.

- **Emissiones a la atmósfera.**

Preparación del sitio y construcción.

Para la ejecución de las actividades que contempla el proyecto durante estas etapas, se emplearán vehículos automotores, mismos que emitirán residuos gaseosos a la atmósfera provenientes del escape, durante el proceso de combustión, los agentes principales que se emitirán son hidrocarburos (HC), compuestos orgánicos volátiles (COV), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx), mismos que tendrán la siguiente generación.

Tabla II.40: Estimación de contaminantes por generar al año, durante la preparación del sitio y construcción.

Contaminante	Emissiones (t/año)
Hidrocarburos Totales (HCT)	57.70
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)	67.30
Monóxido de Carbono (CO)	346.16
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	442.32

Fuente: FONATUR, 2022.

No obstante, se estará en la disposición de cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, al mantener los vehículos automotores a Diésel en óptimas condiciones de funcionamiento.

Asimismo, se espera la generación de partículas suspendidas totales por el traslado de materiales y/o acarreo de residuos de manejo especial y movimiento de tierras, las cuales se mitigarán con el riego con agua constantemente.

Cálculo de las emisiones de CO₂ para la fase de operación.

En la presente sección se presenta una estimación global de las emisiones de CO₂ por la operación del Tren Maya a través de factores de emisión y tomando como base que se utilizará diésel como combustible.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Es importante mencionar que los factores de emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) que se utilizan en México para el cálculo del inventario nacional de GEI (INEGEI), por consumo de combustibles fósiles, son los factores por defecto proporcionados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC), en sus guías metodológicas para el desarrollo de inventarios nacionales. Por lo tanto, para tener una mayor precisión en la estimación de las emisiones de CO₂ por la operación de las locomotoras que se van a emplear para el proyecto, en este caso se utilizaron los que fueron publicados por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en su documento técnico denominado “*Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México*”, los cuales fueron publicados en el año del 2014.

Los factores de emisión presentados en el documento antes mencionado son los resultados obtenidos tanto para los factores de emisión obtenido, como para la densidad, el contenido de carbono y el poder calorífico neto del diésel.

Para el caso del Proyecto del Tren Maya, se utilizará como factor de emisión el valor promedio reportado que es de 2.596 kg C / litro de combustible consumido.

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO T6-TM TREN MAYA TRAMO 6 TULUM – CHETUMAL, QUINTANA ROO INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

HOJA DEJADA EN BLANCO, INTENCIONALMENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	1
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	3
INTRODUCCIÓN	3
III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS	4
III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	4
III.1.2 TRATADOS INTERNACIONALES	8
III.1.3 LEYES FEDERALES	79
III.1.4 REGLAMENTOS DE LAS LEYES FEDERALES	141
III.1.5 ESTATALES	167
III.1.6 MUNICIPALES	187
III.1.6.4 LEYES Y REGLAMENTOS DEL MUNICIPIO DE BACALAR	242
III. 1.7 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024	254
III.1.8 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.	258
III.1.9 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO PARA EL ESTADO DE QUINTANA ROO 2016-2022	357
III. 1.10. PROGRAMAS DE ORENAMIENTO ECOLÓGICO LOCALES.	361
III.1.11 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.	587
III. 1.12. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER FEDERAL.	599
III.1.13. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER ESTATAL.	616
III.1.14. REFERENCIAS CONSULTADAS	647

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA III.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO T6-TM POR LOS MUNICIPIOS QUE ATRAVIESA.	3
FIGURA III.2 UBICACIÓN DEL SITIO RAMSAR DENTRO DEL SAR DEL PROYECTO T6-TM.	20
FIGURA III.3 FLUJOS HÍDRICOS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN (FUENTE: CARBALLO, 2016).	24
FIGURA III.4 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	25
FIGURA III.5 VEGETACIÓN DE MANGLAR PRESENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO.	120
FIGURA III.6 HUMEDALES Y ZONAS INUNDABLES CON LOS QUE INTERACCIONA EL TRAZO DEL PROYECTO.	121
FIGURA III.7 ZONAS ARQUEOLÓGICAS QUE SE ENCUENTRAN DENTRO DEL SAR DEL T6-TM.	130
FIGURA III.8 UBICACIÓN DE UAB 62 DEL PROYECTO T6-TM DENTRO DEL POEGT.	259
FIGURA III.9 UBICACIÓN DE UAB 64 DEL PROYECTO T6-TM DENTRO DEL POEGT.	260
FIGURA III.10 UBICACIÓN DEL TRAZO DEL PROYECTO T6-TM DENTRO DEL PEOTEYDUS-QR.	273
FIGURA III.11 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA SUJETA A ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DENOMINADA PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE POR DONDE CRUZARÁ EL TRAZO DEL T6-TM.	293
FIGURA III.12 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE POR DONDE CRUZARÁ EL TRAZO DEL PROYECTO.	294
FIGURA III.13 UGA 139 DEL CADENAMIENTO APROXIMADO 0+000 AL 19+000 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.	295
FIGURA III.14 UGA 148 DEL CADENAMIENTO APROXIMADO 19+000 AL 154+000 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.	296

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”

FIGURA III.15 UGA 151 DEL CADENAMIENTO APROXIMADO 154+000 AL 174+000 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.	297
FIGURA III.16 UGA 152 DEL CADENAMIENTO APROXIMADO 174+000 AL 251+000 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.	298
FIGURA III.17 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DENOMINADA CORREDOR CANCÚN-TULUM POR DONDE CRUZARÁ EL TRAZO DEL PROYECTO.	319
FIGURA III.18 INCIDENCIA DEL TRAZO DEL PROYECTO EN LA UGA AH-3-4 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL CORREDOR CANCÚN-TULUM.	320
FIGURA III.19 INCIDENCIA DEL TRAZO DEL PROYECTO EN LA UGA FF-3-1 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL CORREDOR CANCÚN-TULUM.	321
FIGURA III.20 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS UGA'S DEL POETR-LB.	363
FIGURA III.21 UBICACIÓN DE LAS UGA'S, POR DONDE CRUZARÁ EL TRAZO DEL T6-TM.	363
FIGURA III.22 UBICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.	465
FIGURA III.23 UBICACIÓN DE LAS UGA'S POR LAS QUE ATRAVIESA EL TRAZO DEL T6-TM EN LA ZONA REGULADA POR EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	466
FIGURA III.24 PLANO DEL POLÍGONO DE ACTUACIÓN DE CHETUMAL, DONDE SE INSERTA EL PROYECTO.	597
FIGURA III.25 LOCALIZACIÓN DEL T6-TM CON RESPECTO A LA RB CARIBE MEXICANO.	602
FIGURA III.26 LOCALIZACIÓN DEL T6-TM CON RESPECTO AL PN TULUM.	609
FIGURA III.27 UBICACIÓN DEL T6-TM EN RELACIÓN AL ADVC MUCH KANAN K'AAX.	613

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"

**FIGURA III.28 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON
RESPECTO AL ANP ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ. ___ 618**

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA III.1. VINCULACIÓN ENTRE EL T6-TM Y LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.	4
TABLA III.2. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.	9
TABLA III.3. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL CONVENIO SOBRE LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL, ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS “CONVENCIÓN RAMSAR”.	22
TABLA III.4. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL TRAMO 6	25
TABLA III.5. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA.	32
TABLA III.6. VINCULACIÓN ENTRE EL T6-TM Y LA CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES).	46
TABLA III.7. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL ACUERDO REGIONAL SOBRE EL ACCESO A LA INFORMACIÓN, LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y EL ACCESO A LA JUSTICIA EN ASUNTOS AMBIENTALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.	48
TABLA III.8. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL CONVENIO 169 DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO SOBRE PUEBLOS INDÍGENAS Y TRIBALES EN PAÍSES INDEPENDIENTES.	55
TABLA III.9. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA DECLARACIÓN AMERICANA SOBRE LOS DERECHOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS.	58
TABLA III.10. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA AGENDA 2030 Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE UNA OPORTUNIDAD PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.	59
TABLA III.11. VINCULACIÓN ENTRE EL T6-TM Y EL PACTO MUNDIAL DE LAS NACIONES UNIDAS, UNA LLAMADA PARA EMPRESAS SOSTENIBLES.	62

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”

TABLA III.12. VINCULACIÓN ENTRE EL T6-TM Y LA DECLARACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE LOS PUEBLOS INDÍGENAS. _____	64
TABLA III.13. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). _____	80
TABLA III.14. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. _____	86
TABLA III.15. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY REGLAMENTARIA DEL SERVICIO FERROVIARIO. _____	88
TABLA III.16. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. _____	91
TABLA III.17. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. _____	100
TABLA III.18. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DE AGUAS NACIONALES. _____	107
TABLA III.19. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. _____	109
TABLA III.20. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. _____	121
TABLA III.21. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO. _____	124
TABLA III.22. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL. _____	126
TABLA III.23. ZONAS ARQUEOLÓGICAS Y SU DISTANCIA CONFORME AL T6-TM. _____	129
TABLA III.24. ZONAS ARQUEOLÓGICAS DENTRO DEL SAR. _	130
TABLA III.25. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS. _____	137
TABLA III.26. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL DE TURISMO. _____	138
TABLA III.27. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES. _____	139

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"

TABLA III.28. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RELACIONADO CON EL T6-TM	141
TABLA III.29. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA.	144
TABLA III.30. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES.	145
TABLA III.31. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	146
TABLA III.32. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO.	150
TABLA III.33. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES.	151
TABLA III.34. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	155
TABLA III.35. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.	159
TABLA III.36. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.	161
ZONAS ARQUEOLÓGICAS Y SU DISTANCIA CONFORME AL T6-TM.	165
TABLA III.37. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS.	166
TABLA III.38. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE QUINTANA ROO	167
TABLA III.39. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	168

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”

TABLA III.40. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	175
TABLA III.41. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DE DERECHOS, CULTURA Y ORGANIZACIÓN INDÍGENA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	176
TABLA III.42. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	178
TABLA III.43. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO, PROTECCIÓN Y DESARROLLO DEL ARBOLADO URBANO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	179
TABLA III.44. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DE PROTECCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	180
TABLA III.45. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY DE VIDA SILVESTRE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	181
TABLA III.46. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON LA LEY FORESTAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	182
TABLA III.47. VINCULACIÓN ENTRE EL T6-TM Y LA LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	183
TABLA III.48. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL <i>REGLAMENTO DE LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.</i>	186
TABLA III.49. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL BANDO DE GOBIERNO PARA EL MUNICIPIO FELIPE CARRILLO PUERTO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	188
TABLA III.50. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE LIMPIA Y RECOJA DE BASURA DEL MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.	189
TABLA III.51. VINCULACIÓN DEL <i>REGLAMENTO MUNICIPAL DE TURISMO DE FELIPE CARRILLO PUERTO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO</i>	190

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"

TABLA III.52. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO.	193
TABLA III.53. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA EL MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO.	198
TABLA III.54. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL BANDO DE POLICÍA Y GOBIERNO PARA EL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO.	201
TABLA III.55. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO.	207
TABLA III.56. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, APROVECHAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS, EN EL MUNICIPIO DE TULUM.	213
TABLA III.57. VINCULACIÓN DEL T6-TM CON EL BANDO DE POLICÍA Y GOBIERNO DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO.	219
TABLA III.58. REGLAMENTO DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO.	227
TABLA III.59. REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO.	232
TABLA III.60. REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO.	237
TABLA III.61. REGLAMENTO DE IMAGEN URBANA DEL MUNICIPIO DE BACALAR.	242
TABLA III.62. REGLAMENTO DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL MUNICIPIO DE BACALAR.	245
TABLA III.63. REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE BACALAR.	251

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

TABLA III.64. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.	254
TABLA III.65. CARACTERÍSTICAS DE LA UAB 62 Y 64 Y SU VINCULACIÓN CON EL T6-TM.	261
TABLA III.66. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LAS ESTRATEGIAS DEL POEGT.	266
TABLA III.67. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LOS CRITERIOS DEL POEMYRGMCM.	298
TABLA III.68. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS DEL POEMYRGMCM.	299
TABLA III.69. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON ACCIONES GENERALES APLICABLES POEMYRGMCM.	310
TABLA III.70. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LOS CRITERIOS DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO CORREDOR CANCÚN - TULUM.	322
TABLA III.71. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LOS CRITERIOS DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO CORREDOR CANCÚN - TULUM.	324
TABLA III.72. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO PARA EL ESTADO DE QUINTANA ROO 2016-2022.	357
TABLA III.73. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LOS CRITERIOS DEL POETR-LB.	363
TABLA III.74. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LAS UGA'S Y LOS CRITERIOS DEL POETR-LB.	369
TABLA III.75. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON EL PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, ECOLÓGICO Y DESARROLLO URBANO DE FELIPE CARRILLO PUERTO.	402
TABLA III.76. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LAS POLÍTICAS, RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS, USOS COMPATIBLES Y USOS INCOMPATIBLES DEL POEL-MOPB.	466
TABLA III.77. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LAS UGAS DEL POEL-MOPB.	474
TABLA III.78. VINCULACIÓN DEL PROYECTO T6-TM CON LAS UGA'S DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO.	478

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"

TABLA III.79. USOS DE SUELO DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PDU-CPT APLICABLES AL TRAMO 6.	588
TABLA III.80. USOS DE SUELO APLICABLES DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PDU-CPT APLICABLES AL TRAMO 6.	589
TABLA III.81. VINCULACIÓN CON EL ANP RB CARIBE MEXICANO.	599
TABLA III.82. VINCULACIÓN CON EL ANP RB COMPLEJO SIAN KA'AN.	603
TABLA III.83. VINCULACIÓN CON EL ANP PARQUE NACIONAL TULUM.	608
TABLA III.84. VINCULACIÓN CON EL ANP ADVC MUCH KANAN KA'AAX.	611
TABLA III.85. VINCULACIÓN CON EL ANP ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ BAHÍA DE CHETUMAL.	617
TABLA III.86. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL TRAMO 6.	618

HOJA DEJADA EN
BLANCO,
INTENCIONALMENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”

PRESENTACIÓN

El proyecto T6-TM Tren Maya es una obra de infraestructura ferroviaria de trascendencia social, económica y ambiental para la región Sureste del país e incluso para todo México. Proyecto que el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 define como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la administración actual.

La presente identificación, análisis y vinculación de los instrumentos tanto normativos como de planeación territorial con las obras y actividades que integran El proyecto T6-TM **Tren Maya Tramo 6 Tulum-Chetumal** desarrollan y sustentan su viabilidad.

Como es del dominio público, el Sistema Jurídico Mexicano está conformado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, leyes federales o estatales, reglamentos, códigos, acuerdos y normas oficiales mexicanas (NOM'S) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo en este caso de interés particular la de carácter ambiental.

En materia ambiental, la regulación normativa aplicable al trazo del proyecto T6-TM **Tren Maya Tramo 6 Tulum-Chetumal (T6-TM)**, comprende diversas legislaciones y ordenamientos ecológicos, así como planes de desarrollo urbano y demás instrumentos legales de política ambiental, algunos de los cuales se enlistan a continuación:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)
- Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC)
- Convenio Sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas “Convención RAMSAR” (RAMSAR)
- Convenio Sobre la Diversidad Biológica (CBD)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

- Reglamento de la LGDFS
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS)
- Acuerdo de Escazú
- Convenio Número 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum (POETR C-T)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna Bacalar, Quintana Roo, México (POETR-LB)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo (POEL-MOPB)
- Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable de Quintana Roo
- Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco
- Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006 – 2030 (PDU-CPT)
- Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Felipe Carrillo Puerto
- Programa de Desarrollo Urbano para Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xulhá (PDUCCSLHX)
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s)
- Decretos que establecen áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal y municipal
- Zonificaciones establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Por lo que cada uno de los instrumentos normativos y de planeación antes mencionados serán analizados a detalle en las siguientes secciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se expone el marco jurídico de los tres órdenes de gobierno y tratados internacionales aplicables al Proyecto Tren Maya Tramo 6, en lo sucesivo “T6-TM”, el cual se localiza geográficamente en Península de Yucatán, dentro del Estado de Quintana Roo y abarcando cuatro municipios: Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco conforme a la siguiente figura:

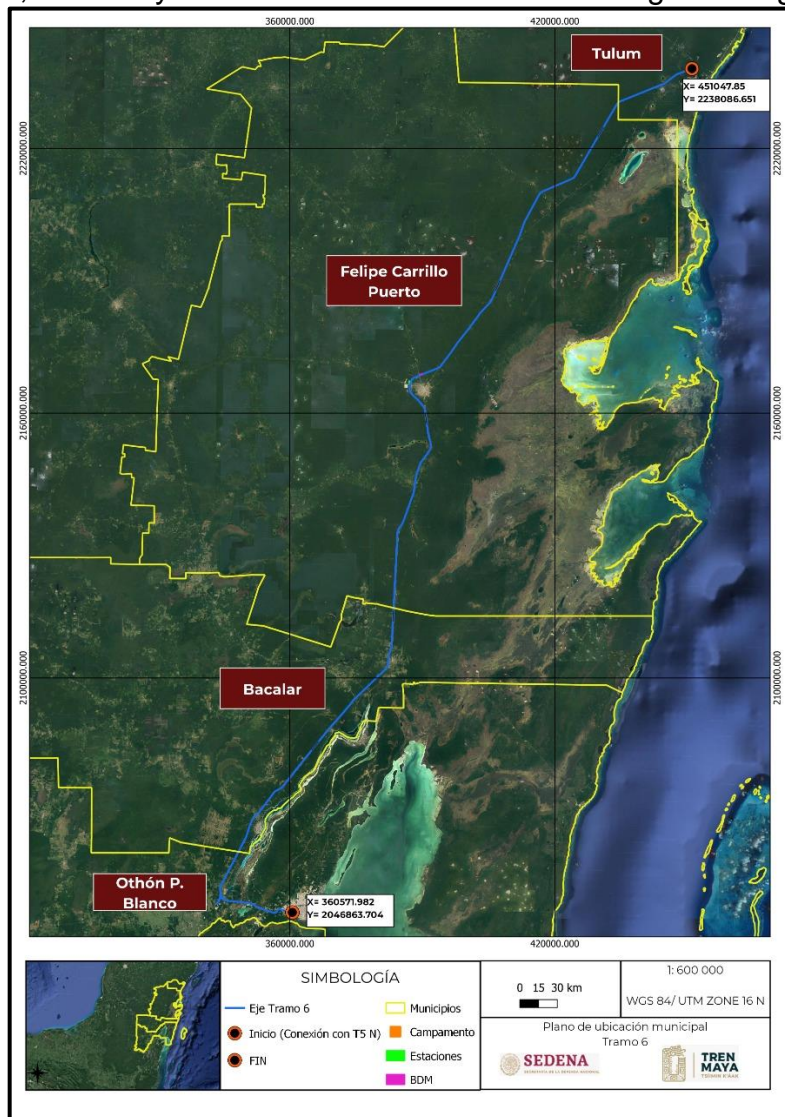


Figura III.1 Localización del proyecto T6-TM por los municipios que atraviesa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

El proyecto T6-TM forma parte del proyecto T6-TM regional “Tren Maya”, el cual es definido por el Plan Nacional de Desarrollo (“PND”) 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar la derrama económica en la Península de Yucatán. Esta obra se reconoce como un detonador socioeconómico de gran importancia en el sureste mexicano y está catalogado como un asunto prioritario de seguridad nacional.

La vinculación materia del presente capítulo se realiza conforme a lo establecido por la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional por lo que se limita a vincular los instrumentos jurídicos aplicables al T6-TM que se encuentren vigentes y hayan sido legalmente publicados.

La estructura de este capítulo comienza por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, seguida de los tratados internacionales ratificados por México, las Leyes y Reglamentos Federales, las Leyes y Reglamentos del Estado de Quintana Roo y finalmente los ordenamientos municipales. Asimismo, considera los instrumentos de ordenamiento territorial y normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto.

III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución establece el derecho a un medio ambiente sano, la propiedad nacional sobre los recursos naturales, así como la rectoría del Estado sobre el desarrollo nacional en los artículos 1, 2, 4, 25, 27, 28, 115 y 133. En la tabla siguiente se presentan de manera sintetizada las disposiciones vinculantes de los artículos mencionados con el proyecto:

Tabla III.1. Vinculación entre el T6-TM y la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<i>“Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta constitución establece.</i>	FONATUR respetará en todo momento los derechos humanos reconocidos en la Constitución, así como los derechos contenidos en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano forma parte.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>Artículo 2: La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.</i></p> <p><i>La conciencia de su identidad indígena deberá ser criterio fundamental para determinar a quiénes se aplican las disposiciones sobre pueblos indígenas.</i></p> <p><i>Son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquellas que formen una unidad social, económica y cultural, asentadas en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres.</i></p> <p><i>El derecho de los pueblos indígenas a la libre determinación se ejercerá en un marco constitucional de autonomía que asegure la unidad nacional. El reconocimiento de los pueblos y comunidades indígenas se hará en las constituciones y leyes de las entidades federativas, las que deberán tomar en cuenta, además de los principios generales establecidos en los párrafos anteriores de este artículo, criterios etnolingüísticos y de asentamiento físico.</i></p>	<p>FONATUR se compromete a que el T6-TM respetará los derechos de los pueblos y comunidades indígenas reconocidos en la presente constitución, tratados internacionales de los que México forma parte y las demás leyes de la materia.</p> <p>FONATUR reconoce la identidad indígena, la libre determinación de las comunidades y pueblos indígenas, así como su derecho a la consulta libre, previa, informada y culturalmente adecuada.</p> <p>FONATUR desahogó el proceso de consulta, libre, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto, mediante el “Proceso de Consulta Libre, Previa e Informada, a los Pueblos y Comunidades Indígenas Mayas, Tzeltales, Choles, Tzotziles y otros de los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. proyecto de Desarrollo Tren Maya”, realizado durante los meses de noviembre y diciembre del 2019.</p> <p>Lo anterior, consta en los documentos que se encuentran en versión pública en la siguiente liga:</p> <p>https://www.gob.mx/inpi/documentos/convocatoria-al-proceso-de-consulta-indigena-sobre-el-proyecto-de-desarrollo-tren-maya</p>
<p><i>Artículo 4: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto en la ley.</i></p>	<p>A través de la presente manifestación de impacto ambiental (MIA), FONATUR busca identificar, prevenir, mitigar y en su caso, compensar los posibles impactos ambientales del T6-TM a fin de garantizar su sustentabilidad, y respetar el derecho de los habitantes de vivir en un ambiente sano.</p>
<p><i>Artículo 25: Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable. Al desarrollo económico nacional concurrirán, el sector público, social y privado.</i></p> <p><i>El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y</i></p>	<p>El T6-TM forma parte del proyecto Tren Maya, el cual es definido por el PND 2019-2024 como El proyecto de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán.</p> <p>El T6-TM busca el desarrollo sustentable de la zona, fomentado el empleo, el crecimiento económico, impulsando el turismo sustentable, la</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan. Asimismo, podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.</i></p> <p><i>Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.</i></p>	<p>movilización de mercancías y facilitando la conectividad de las poblaciones.</p>
<p><i>Artículo 27: La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponden originalmente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.</i></p> <p><i>Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.</i></p> <p>(...)</p> <p><i>La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.</i></p> <p>(...)</p>	<p>El T6-TM se desarrollará en su mayoría sobre el Derecho de Vía (DDV) de la carretera federal 307 que cruza los Municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco el cual es una envolvente de 60 metros alrededor del eje principal y de 30 metros en las gasas de conexión con el tramo 7 por lo que se desarrollará en una vía general de comunicación, y por ende bien nacional bajo la jurisdicción de la Federación. Sin embargo, en aquellos casos en los que sea necesario ocupar predios fuera del DDV se realizarán las gestiones necesarias para obtener la propiedad o posesión legítima, en cumplimiento de las disposiciones legales aplicables. Por otra parte, FONATUR reconoce que el uso de los recursos naturales debe hacerse de forma sustentable, propiciando la justa distribución de la riqueza, y cuidando que las generaciones venideras tengan garantizado el acceso a estos recursos por lo que la operación y construcción del TM -T6 se sujetará a las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias que garanticen la sustentabilidad del proyecto.</p>
<p><i>Artículo 115. Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre...</i></p> <p>(...)</p>	<p>FONATUR cumplirá con las disposiciones aplicables al T6-TM, contenidos en las leyes, reglamentos, planes, programas y demás disposiciones aplicables de los tres órdenes de gobierno, por lo que obtendrá los permisos, autorizaciones, licencias y demás actos administrativos necesarios para el desarrollo de la obra.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>V Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:</i></p> <p><i>a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;</i></p> <p><i>b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;</i></p> <p><i>c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;</i></p> <p><i>d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;</i></p> <p><i>e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;</i></p> <p><i>f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;</i></p> <p><i>g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;</i></p> <p><i>h) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e</i></p> <p><i>i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.</i></p> <p><i>En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios. Los bienes inmuebles de la Federación ubicados en los Municipios estarán exclusivamente bajo la jurisdicción de los poderes federales, sin perjuicio de los convenios que</i></p>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>puedan celebrar en términos del inciso i) de esta fracción.</i></p>	
<p><i>Artículo 133: Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión.</i></p> <p><i>Conforme al referido artículo, los tratados internacionales forman parte del sistema jurídico mexicano, siempre que éstos se adopten conforme a la Ley y no sean contrarios a la Constitución. Su jerarquía respecto a la propia Constitución y las Leyes del Congreso ha sido objeto de múltiples análisis, siendo la Suprema Corte de Justicia de la Nación quien se ha promulgado en el sentido de que los tratados internacionales, se encuentran por debajo de la Constitución y por encima de las leyes federales, así lo señalan diversas tesis jurisprudenciales.</i></p>	<p>FONATUR cumplirá con todas las disposiciones aplicables contenidas en la Constitución, las leyes del congreso de la unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, como textos vinculantes al proyecto, por ello se retoman todos aquellos ordenamientos en materia ambiental.</p>

III.1.2 TRATADOS INTERNACIONALES

III.1.2.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) surgió como resultado de la Conferencia de Rio de Janeiro, Brasil en la llamada Cumbre de la Tierra en junio de 1992 y entro en vigor el 21 de marzo de 1994. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) es el organismo encargado de establecer las bases para la acción internacional conjunta en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático. Actualmente 197 países (también llamados “estados parte”) integran la Convención y están obligados a controlar las emisiones de gases de efecto invernadero. México firmó la Convención el 13 de junio de 1992 y la ratificó ante la ONU el 11 de marzo de 1993. La CMNUCC tiene como objeto lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático, con el fin de permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible. De acuerdo con el presente instrumento, el T6-TM contribuirá a la reducción de emisiones gases de efecto invernadero por parte del transporte de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

carga, transporte público y privado en el sureste del país. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento.

Tabla III.2. Vinculación del T6-TM con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 2. Objetivo</i></p> <p><i>El objetivo último de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexas que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.</i></p> <p><i>Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.”</i></p>	<p>FONATUR cumplirá con la legislación en materia de cambio climático en todas las etapas de desarrollo del proyecto T6-TM y en apego a la presente convención, mediante la presentación del debido registro de sus emisiones.</p> <p>En apego a la presente convención y de conformidad con la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en materia del Registro Nacional de Emisiones, conforme a la estimación de emisiones, FONATUR es sujeto a reportes de emisiones de gases efecto invernadero, por lo que a partir del inicio de operación del proyecto T6-TM presentará los reportes anuales de emisión de gases efecto invernadero a través de la Cédula de Operación Anual (COA) a través del portal de SEMARNAT.</p> <p>El T6-TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado.</p> <p>En este sentido, el desarrollo del proyecto T6-TM representa una alternativa sustentable a las opciones de transporte existentes en la zona.</p>
<p><i>Artículo 3.- Principios</i></p> <p><i>Las Partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la Convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente:</i></p> <p><i>1. Las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades...</i></p>	<p>FONATUR cumplirá con la legislación en materia de cambio climático en todas las etapas de desarrollo del proyecto T6-TM y en apego a la presente convención, incluyendo la presentación de los reportes de sus emisiones a través de la COA.</p> <p>El proyecto T6-TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado beneficiando de esta forma a las generaciones presentes y futuras.</p> <p>La definición de medida de adaptación al cambio climático: Es aquella que genera los ajustes necesarios para dar respuesta a los impactos observados y proyectados del cambio climático, mediante la disminución de la vulnerabilidad, ya sea</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>2. <i>Deberían tenerse plenamente en cuenta las necesidades específicas y las circunstancias especiales de las Partes que son países en desarrollo, especialmente aquellas que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático...</i></p> <p>3. <i>Las Partes deberían tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, no debería utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas, tomando en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático deberían ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible...</i></p> <p>4. <i>Las Partes tienen derecho al desarrollo sostenible y deberían promoverlo...</i></p> <p>Artículo 4.- Compromisos</p> <p>1. <i>Todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y de sus circunstancias, deberán:</i></p> <p>(...)</p> <p>c) <i>Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos;</i></p>	<p>a través de la reducción de la sensibilidad y/o del aumento de la capacidad adaptativa del sistema, con el fin de moderar o evitar los daños, o de aprovechar las oportunidades beneficiosas. Puede incluir opciones tanto a nivel del territorio, como de políticas públicas (adaptado de INECC, 2019a, IPCC, 2014a, y GIZ, 2016).</p> <p>El estudio Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) del 2015, considera la sustitución de transporte privado y transporte de carga privado por el tren como una medida de reducción de emisiones y mitigación del cambio climático. Igualmente, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) estimó en su Quinto Reporte de Evaluación de Medidas de Mitigación de Cambio Climático (IPCC, 2014) que las emisiones de los trenes, incluso trenes de diésel son significativamente menores a las de los vehículos automotores, incluyendo coches particulares, autobuses y camiones de carga, tal y como se muestra en la siguiente tabla del reporte (IPCC, 2014; página 610, tabla 8.6):</p> <p>En este sentido, el desarrollo del proyecto T6-TM representa una alternativa sustentable a las opciones de transporte existentes en la zona. Tal y como se muestra en la siguiente tabla que compara las emisiones de CO2 estimadas del Tren Maya, frente a las emisiones del transporte de carga, el transporte público y el transporte privado.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación															
<p>d) <i>Promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos</i></p> <p>f) <i>Tener en cuenta, en la medida de lo posible, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente, de los proyectos o medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él;</i></p>	<p>COMPARATIVO ANUAL ENTRE LAS EMISIONES DE CO2</p> <table border="1" data-bbox="808 367 1388 604"> <thead> <tr> <th>TIPO DE TRASPORTE</th> <th>KG.</th> <th>Ton.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tren Maya</td> <td>31,025,792 Kg de CO2/año</td> <td>31,025 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte de carga</td> <td>96.300,000 Kg de CO2/año</td> <td>96,300 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte público</td> <td>61.700,000 Kg de CO2/año</td> <td>61,700 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte privado</td> <td>54.700,000 Kg de CO2/año</td> <td>54,700 toneladas de CO2/año</td> </tr> </tbody> </table> <p>En el mismo sentido, a través de la conservación de ecosistemas y acciones de reforestación se mantendrá la cubierta vegetal considerando la función e importancia de los depósitos naturales de gases de efecto invernadero (GEI) en la reducción de emisiones y mitigación del cambio climático. En particular, se contemplan las siguientes medidas para mitigar el cambio climático:</p> <p>I. Se llevará a cabo un convenio con la CONANP con el objeto de que se llevan a cabo acciones de conservación en las áreas naturales protegidas que se encuentran dentro del sistema ambiental.</p> <p>II. Se implementará un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración.</p> <p>Asimismo, se contempla la implementación de un Programa de Manejo de Flora y Fauna (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.</p>	TIPO DE TRASPORTE	KG.	Ton.	Tren Maya	31,025,792 Kg de CO2/año	31,025 toneladas de CO2/año	Transporte de carga	96.300,000 Kg de CO2/año	96,300 toneladas de CO2/año	Transporte público	61.700,000 Kg de CO2/año	61,700 toneladas de CO2/año	Transporte privado	54.700,000 Kg de CO2/año	54,700 toneladas de CO2/año
TIPO DE TRASPORTE	KG.	Ton.														
Tren Maya	31,025,792 Kg de CO2/año	31,025 toneladas de CO2/año														
Transporte de carga	96.300,000 Kg de CO2/año	96,300 toneladas de CO2/año														
Transporte público	61.700,000 Kg de CO2/año	61,700 toneladas de CO2/año														
Transporte privado	54.700,000 Kg de CO2/año	54,700 toneladas de CO2/año														

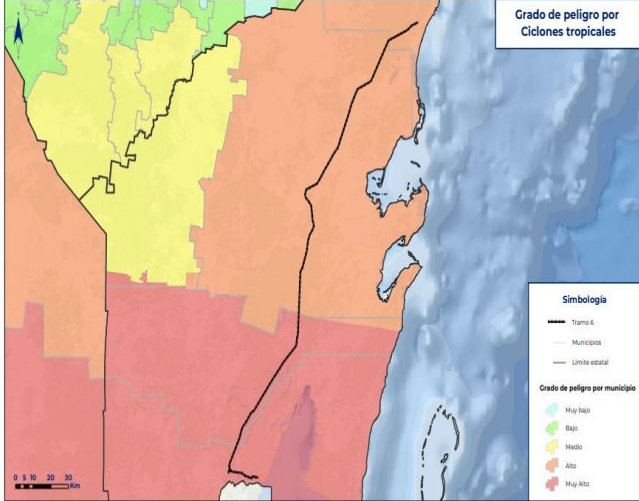
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona</p> <p>III. Dentro de las instalaciones de las estaciones y paraderos del proyecto T6-TM se utilizarán equipos ahorradores de energía.</p> <p>IV. Inicialmente El proyecto T6-TM utilizará diésel, sin embargo, en una segunda etapa se tiene considerado un sistema dual con energía eléctrica, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones.</p> <p>De acuerdo con la estimación de emisiones de CO₂ por la operación de las locomotoras que se van a usar en El proyecto T6-TM se utilizará como factor de emisión el valor promedio reportado que es de 2.596 Kg CO₂/litro tal y como se planteó en el capítulo dos del presente estudio.</p> <p>Aunado a lo anterior, el diseño del proyecto T6-TM considera los posibles efectos del cambio climático en la región, tomando como guía la investigación de Sosa- Rodríguez, que: (i) identifica los impactos del cambio climático en México; (ii) analiza la vulnerabilidad del país, sus regiones y sectores ante las variaciones proyectadas en la temperatura y precipitación y, finalmente; (iii) evalúa los avances, obstáculos y retos de las políticas del cambio climático para la creación y fortalecimiento de las capacidades de mitigación y adaptación, y (iv) contiene recomendaciones para las decisiones de política en esta materia, así como las acciones de mitigación y adaptación en otros países.</p> <p>Se prevé que el cambio climático tendrá graves efectos en México. Se proyecta que la temperatura media anual podría aumentar entre 0.5 y 4.8 °C en el periodo 2020-2100 y la precipitación podría reducirse en hasta 15% en el invierno y 5% en el verano, aunque se espera que la precipitación en el Golfo de México podría aumentar en un 6%. Asimismo, aumentará la frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos. Proyectándose afecciones a elementos comunes en infraestructuras lineales (trazado, obras de tierra, taludes, sistemas de drenaje, túneles, puentes) así como a estructuras particulares del proyecto T6-TM como la</p>

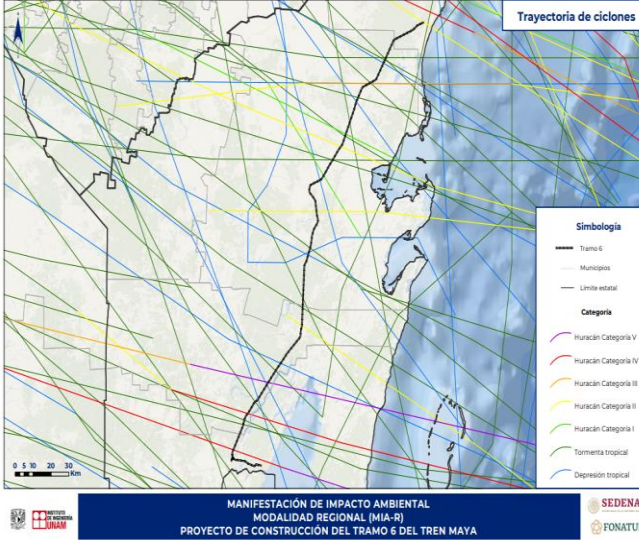
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>infraestructura de vía, los rieles, las instalaciones de seguridad y señalización. Además, el posible aumento de fenómenos climáticos extremos puede poner en riesgo la fiabilidad y seguridad de los servicios del proyecto T6-TM por inundaciones, altas temperaturas, tormentas, fuertes vientos o incendios.</p> <p>Ante los efectos del cambio climático la mejor estrategia es tomar medidas preventivas, mediante una estrategia de adaptación preventiva, flexible y participativa (Magaña y Caetano, 2007). Por lo que para combatir la vulnerabilidad y reducir los riesgos, se consideraron, dentro de las medidas de adaptación al cambio climático del proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de Temperatura. Uno de los principales efectos de Cambio Climático, es el aumento de la temperatura atmosférica y marina superficial. El diseño del Tren contempla los sistemas de climatización en espacios y vehículos con presencia de viajeros, así mismo se contempla revisar los protocolos de prevención ante calores extremos y continuar con la coordinación, así como la revisión de los sistemas de alerta meteorológica. 2. Disminución de la precipitación. Se proyecta que la precipitación podría reducirse en hasta 15% en el invierno y 5% en el verano, aunque se espera que la precipitación en el Golfo de México podría aumentar en un 6%. Por lo anterior, se llevarán a cabo las acciones para determinar la factibilidad de captar el agua de lluvia y su posible reúso en las estaciones, con el objeto de abastecer y minimizar la demanda de este recurso. 3. Eventos Meteorológicos Extremos. El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático del INECC identifica el riesgo de ciclones tropicales en la zona del proyecto:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	 <p>MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL (MIA-R) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO 6 DEL TREN MAYA</p> <p>El grado de peligro por presencia de ciclón tropical en el SAR presenta un máximo en su porción media, ya que se considera que el municipio de Tulum tiene un grado de peligro ALTO y para el municipio de Bacalar MUY ALTO, según la cartografía del Atlas Nacional de Riesgos, perteneciente a Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). De acuerdo con la información que proporciona el CENAPRED en conjunto con la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SEGURIDAD) y la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), a través del conjunto de datos vectoriales de los Atlas de Riesgos Estatales, se obtiene que la superficie incluida en el SAR, ha sufrido los embates de 31 ciclones tropicales a lo largo de 166 años (1851-2017), veintiuno clasificados como depresión o tormenta tropical, y diez de ellos categorizados dentro de la escala Saffir-Simpson, de manera análoga el sitio donde se ubica el trazo ha sido afectado por 15 huracanes, 1 de categoría V, 2 de categoría IV, 1 de categoría III, 4 de categorías II y 2 de categoría I, 8 depresión tropical y 13 tormentas tropicales, tal y como se muestra en la siguiente imagen.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	 <p>El diseño del proyecto T6-TM contempló afectación por excesos de agua (inundaciones), fuertes vientos o tormentas eléctricas, derivado de lo anterior en la concepción del proyecto T6-TM se consideró el trazado, obras de tierra, así como el mantenimiento de taludes, sistemas de drenaje, puentes y otras estructuras particulares del proyecto, como la infraestructura de vía, los rieles, las instalaciones de seguridad y señalización.</p> <p>4. Deslaves e inundaciones. Uno de los estudios en que se establece una modelación específica para la región costera del estado de Quintana Roo es el conducido por Pereira et al (2016), con un enfoque multicriterio, es decir, considerando factores edafológicos, geológicos e hidrometeorológicos, así como registros históricos de eventos de inundaciones y utilizando una plataforma de SIG con un modelo de elevación, dando como resultado una cartografía predictiva de áreas con mayor riesgo de inundación, según se puede observar en la siguiente figura:</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<div data-bbox="808 346 1437 850" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="803 898 1437 1081">En desarrollo del proyecto T6-TM considera a los Programas de Conservación de Suelos y Reforestación; y el Programa de Vigilancia Ambiental (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA), que permitirán asegurar el cuidado y protección de elementos de relevancia ambiental.</p> <p data-bbox="803 1092 1437 1606">5. Pérdida de especies silvestres. El cambio climático es uno de los principales factores de pérdida de biodiversidad a nivel mundial, el incremento de la temperatura, la pérdida de hábitat y la modificación del entorno ha orillado a que las especies silvestres desaparezcan del lugar donde se solían encontrarse, el desplazamiento o la adaptación a los nuevos cambios son los caminos que deben enfrentar las especies silvestres ante este fenómeno. El proyecto T6-TM implementará medidas de mitigación encaminadas a disminuir la fragmentación ocasionada por el derecho de vía (estas medidas pueden ser consultadas en el capítulo VI), como parte del diseño del proyecto T6-TM se considera la construcción de pasos de fauna para garantizar la conectividad entre ecosistemas y las áreas sujetas a conservación de la zona.</p> <p data-bbox="803 1617 1437 1675">Los 138 pasos de fauna serán comprobados y validados</p> <p data-bbox="803 1686 1437 1745">Asimismo, como medidas de compensación se realizarán los siguientes programas:</p> <p data-bbox="803 1755 1437 1843">Programa de Manejo Integral de Residuos, mediante el cual se realizarán las siguientes acciones:</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones de manejo de Residuos sólidos urbanos • Acciones de manejo de residuos de manejo especial • Acciones de manejo de residuos peligrosos <p>Programa de Conservación de Suelos y Reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración. En los sitios que se identifiquen para realizar estas acciones.</p> <p>Programa de Monitoreo de Calidad de Aire, con acciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de Mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y vehículos • Acciones de monitoreo de ruido • Acciones y seguimiento de calidad de aire <p>Programa de Gestión Hídrica Integral, con acciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de calidad de agua superficial • Acciones para conservar la dinámica pluvial entre Subcuencas y microcuencas • Acciones para monitorear la disponibilidad y su uso sostenible. <p>Programa de Manejo de Flora y Fauna (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar la afectación a las poblaciones silvestres de las especies de Flora y Fauna presentes en el proyecto, con acciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rescate y reubicación de especies de flora. • Acciones de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre. • Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna. • Acciones de grupo de atención técnica y operativa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>Con el objetivo de disminuir y mitigar los posibles daños a la flora y fauna nativa, por el proceso de construcción del proyecto.</p> <p>En este sentido la Infraestructura resiliente, considerada como las acciones estructurales (planificación, desarrollo, construcción, implementación y/o relocalización) y no estructurales (operación, gestión, administración, mantenimiento, y/o manejo del riesgo) tanto de infraestructura física como lo es el Tren Maya que en sus elementos se anticipa, prepara y adapta a las condiciones climáticas cambiantes, así como el componente natural para el caso las medida de reforestación y la inclusión de áreas verdes de las estaciones para preservar, mejorar o restaurar de manera intencional y estratégica elementos de un sistema natural permite ayudar a producir una amplia gama de servicios ecosistémicos, entre otros beneficios, y donde ambos componentes ofrecen protección directa o indirecta contra los riesgos relacionados con el clima.</p>

El T6-TM buscará utilizar alternativas viables que proporcionen energía eléctrica de calidad, entre las opciones que se estudiarán se encuentran las siguientes:

- Suministro eléctrico desde acometidas de la red de distribución de CFE
- Generación eléctrica solar
- Generación eléctrica por suministro de diésel

En el caso de las estaciones se realizó un estudio de alternativas sustentables quedando como mejor opción el sistema fotovoltaico, con ellos se busca tener un ahorro en el consumo de la energía aprovechando las ventajas técnicas y económicas que tiene este sistema.

Para el caso de las instalaciones provisionales, se instalará la energía eléctrica a través de una acometida conectada de la red más cercana a la zona del campamento de obra, a fin de alimentar las instalaciones generales. Dicho suministro se realizará a través de un contrato.

Para el área de playa de vías, área ajardinada, estacionamiento y vialidades se contempla que incluyan todos los trabajos y obras necesarias para recibir una conexión de suministro de energía desde las redes municipales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

En el edificio base de mantenimiento y sus zonas exteriores se contemplan los elementos para las instalaciones eléctrica, hidráulica, sanitaria, pluvial, de detección y extinción de incendios, ventilación, climatización y de generación de energías renovables (sistema fotovoltaico).

III.1.2.2 Convenio sobre los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas "Convención Ramsar"

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 a orillas del Mar Caspio, en la ciudad iraní de Ramsar (de allí su sobrenombre), entrando en vigor en 1975. Actualmente cuenta con 172 Partes Contratantes (Estados miembros) en todo el mundo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es la depositaria de la Convención. El objetivo de la Convención es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Es el único instrumento legal internacional enfocado a un solo tipo de ecosistema y relaciona estrechamente los humedales, uno de los entornos más productivos del mundo, con los servicios ecosistémicos que estos proveen. Dentro del marco de los "tres pilares" de la Convención, las Partes Contratantes se comprometen a:

- Trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio.
- Designar humedales idóneos para la lista de Humedales de Importancia Internacional (la "Lista de Ramsar") y garantizar su manejo eficaz.
- Cooperar en el plano internacional en materia de humedales transfronterizos, sistemas de humedales compartidos y especies compartidas.

En México la convención entró en vigor el 4 de noviembre de 1986, la Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas es la dependencia del gobierno Federal encargada de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Hoy en día cuenta con 142 sitios designados como humedales de importancia internacional (sitios Ramsar) con una superficie de 8,657,057 hectáreas.

Dentro del SAR se sitúan 4 sitios Ramsar que lleva por nombre Sian Ka'an-2.5 km del T6-TM, Laguna de Chichankanab a 72 km del T6-TM, Bala'an-k'aax a 52 km del T6-TM, Reserva de la Biosfera Banco Chichorro a 72 km del T6-TM y Reserva de la Biosfera Banco Chichorro a 72 km del T6-TM; sin embargo, el trazo del T6-TM no

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

atravesará ningún sitio Ramsar. Conforme a los lineamientos de la Convención Ramsar, sin embargo, se contará con las medidas necesarias para mitigar las afectaciones del sitio Ramsar debido a la construcción del trazo T6-TM. Por otra parte, el sitio RAMSAR más cercano es Sian Ka’an que se encuentra a 2.5 km de distancia, como se observa en la figura siguiente, del cual no verá afectado por infraestructura que afecte o altere la distribución de la hidrología de la zona por su distancia.

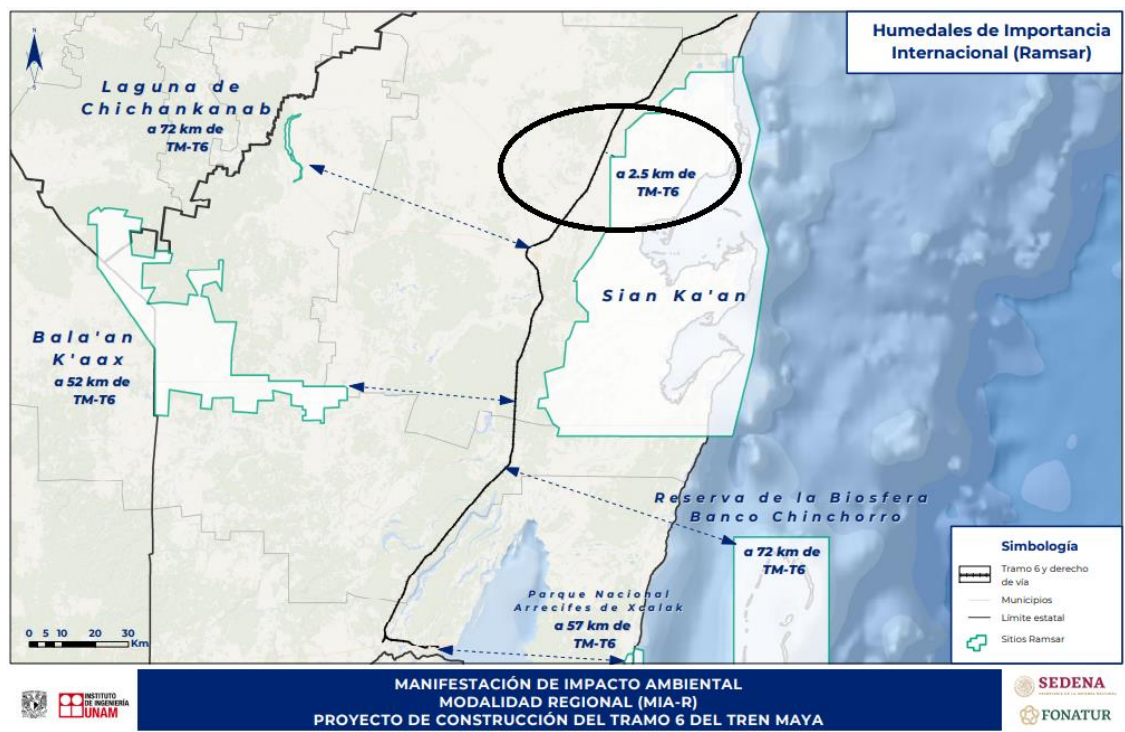


Figura III.2 Ubicación del sitio Ramsar dentro del SAR del proyecto T6-TM.

En la Península de Yucatán las zonas cercanas al litoral marino donde se desarrolla la vegetación de manglar, el sustrato geológico está formado por rocas calizas altamente permeables que impiden la formación de escurrimientos por lo que dichos escurrimientos superficiales prácticamente no existen por ser una zona de planicie, con una vegetación muy densa y elevada evaporación, que originan que se infiltre y evapotranspire gran cantidad del agua de lluvia, excepto en las zonas costeras donde periódicamente se acumula el agua y las pequeñas depresiones impermeables donde se forman las aguadas.

En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Tabla III.3. Vinculación del T6-TM con el Convenio Sobre Los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente Como Hábitat de Aves Acuáticas “Convención RAMSAR”.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 2</i></p> <p><i>1. Cada Parte Contratante designará humedales idóneos de su territorio para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, en adelante llamada "la Lista", que mantiene la Oficina establecida en virtud del Artículo 8. Los límites de cada humedal deberán describirse de manera precisa y también trazarse en un mapa, y podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal, y especialmente cuando tengan importancia como hábitat de aves acuáticas.</i></p>	<p>Dentro del SAR existe el sitio RAMSAR Sian Ka'an (ubicada a una distancia desde el trazo de 2.5 Km en el punto más cercano).</p> <p>No obstante, el trazo del T6-TM no incidirá en ningún sitio RAMSAR, se evitará la remoción de individuos de mangle, aunque en la zona donde se instalará el trazo del T6 -TM existen humedales y manglares, dado que la vía férrea atiende a criterios técnicos de movilidad, su trazo al no poder ser reubicado el cruce por estos ecosistemas será mediante pasos elevados o viaductos o, en su oportunidad, aquella solución de ingeniería que dicte El proyecto T6-TM ejecutivo. Ello con el propósito de evitar la remoción o afectación directa del mangle en una superficie aproximada de 1.6 ha (275 m de largo x 60 m de ancho de derecho de vía).</p> <p>Por otra parte, se realizarán Acciones de Rescate y Reubicación de especies de flora conforme a lo establecido en el Programa de Manejo de Flora y Fauna.</p> <p>Las actividades del T6-TM se realizarán de manera superficial sobre el derecho de vía de 60 metros y se realizarán actividades de pilotaje solo en esta zona con el fin de evitar afectaciones que pudiera impactar en el flujo hídrico de los humedales. Asimismo, al no interrumpir ni desviar los flujos hídricos, no se afectará la saturación hídrica permanente o estacional de los humedales ubicados dentro del SAR.</p> <p>Adicionalmente, a fin de minimizar la segmentación de los ecosistemas y mantener el flujo hidráulico de las escorrentías y cuerpos de agua, El proyecto T6-TM considera la creación de pasos de fauna para garantizar la conectividad entre ecosistemas y las áreas sujetas a conservación de la zona.</p> <p>Por lo que el T6-TM no pone en riesgo la persistencia del manglar, el flujo hidrológico, la capacidad de carga del ecosistema ni afectará las características ecológicas de los humedales, las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.</p>

INSTRUMENTOS LEGALES Y NORMATIVOS RELATIVOS A HUMEDALES/VEGETACIÓN DE MANGLE (ANP'S) Y HUMEDALES AL ESTE DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Con respecto a la vinculación de los demás instrumentos legales y normativos relativos a humedales/vegetación de mangle ANP's y humedales que inciden durante el trazo del proyecto T6-TM se ubican las ANP siguientes:

ANP's de carácter Federal:

- Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera la región conocida como Caribe Mexicano.
- Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera la región conocida como Sian Ka'an.
- ANP's de carácter Estatal:
- Parque Ecológico Estatal Parque Lagunar de Bacalar
- Área Natural Protegida, Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Las ANP antes mencionadas se encuentran al este de la Península de Yucatán, el trazo del T6 – TM se encuentra dentro del área de influencia de las mencionadas ANP de competencia Federal y Estatal, de igual forma, estas últimas se ubican dentro de la superficie referida como SAR del proyecto. La vinculación del proyecto T6-TM con las respectivas ANP's se realizará en el apartado respectivo.

Sobreposición y correlación de los resultados de los estudios hidrológicos del (Sistema Ambiental Regional) SAR (patrón de drenaje radial en la península de Yucatán).

Con respecto a la hidrología de la zona y las direcciones de flujo se tiene registro que se realiza desde las zonas más elevadas hasta las costas y desde las zonas centrales nuevamente hacia las costas (Carballo, 2016).

La manera en la que se distribuyen los flujos de agua en la península de Yucatán es de manea radial, del centro hacia las costas. En la cercanía del trazo del T6-TM los flujos son hacia la costa por lo que con las obras de drenaje necesarias no existirá la interrupción de los flujos hidrológicos de la zona, estas obras se pueden apreciar en la siguiente figura:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

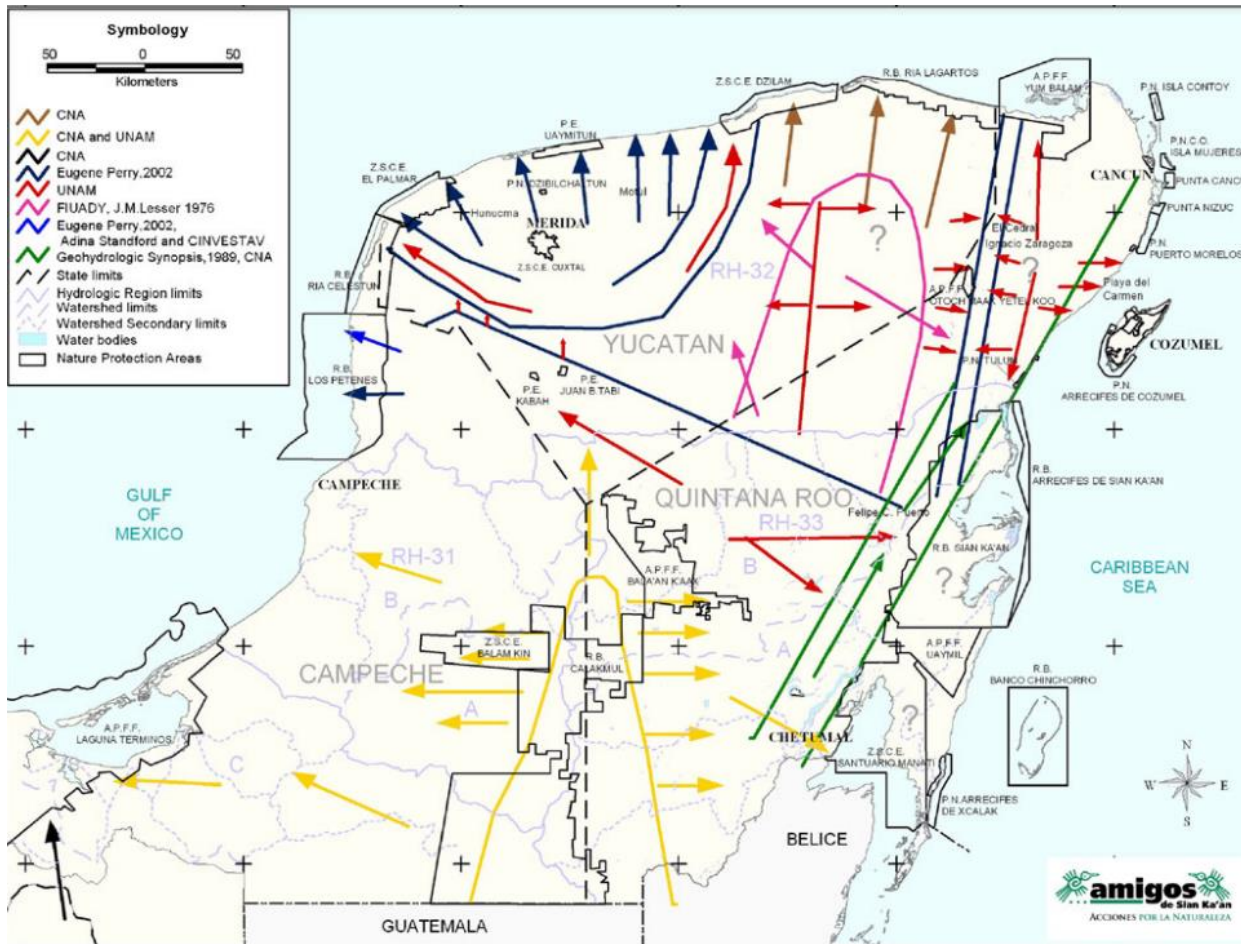


Figura III.3 Flujos hídricos de la Península de Yucatán (Fuente: Carballo, 2016).

Con el propósito de conservar las obras de infraestructura terrestre para el desarrollo del proyecto T6-TM, se pretenden colocar estructuras transversales a lo largo de su eje que propicien los escurrimientos naturales a través del Terraplén o Pedraplén por utilizar.

La ubicación, dimensionamiento y tipología a emplear para la colocación de las estructuras de Obra de Drenaje Transversal (ODT) a lo largo del T6-TM, se apegarán a las recomendaciones, procedimientos y calidades establecidas en el Proyecto Ejecutivo de Obras Hidráulicas y las recomendaciones establecidas en la normatividad de la Secretaría de Infraestructura de Comunicaciones y Transportes (SICT) para su construcción. A lo largo del eje del T6-TM, se requieren las siguientes ODT y que se muestran en la siguiente figura y tabla:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Figura III.4 Obras de drenaje transversal

Tabla III.4. Obras de drenaje transversal Tramo 6

ID	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
		X	Y		
1	CT6-01	446147.992	2235717.347	0.09	0.45
2	CT6-02	445884.0619	2235512.689	0.30	1.12
3	CT6-03	445603.5286	2235293.704	0.75	1.77
4	CT6-04	445503.8236	2235218.563	0.27	0.68
5	CT6-05	444856.7367	2234745.351	0.57	1.13
9	CT6-09	447256.5632	2236579.397	0.35	0.96
10	CT6-10	446504.7449	2235990.223	151.89	46.54
11	CT6-11	444861.204	2234748.595	7.67	6.39
12	CT6-12	444497.8784	2234579.349	0.28	0.99
13	CT6-13	442913.1902	2233943.654	1.16	2.07
15	CT6-15	434183.3903	2230208.558	1.57	2.51
16	CT6-16	435749.5761	2231060.464	0.89	2.35
17	CT6-17	438914.055	2232335.642	4.63	6.16
18	CT6-18	437309.5345	2231690.052	0.23	0.96
19	CT6-19	437117.7312	2231613.455	0.80	1.58

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

ID	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
		X	Y		
20	CT6-20	436042.9948	2231175.617	10.07	7.15
21	CT6-21	433138.9922	2228462.441	0.23	0.81
23	CT6-23	434134.194	2230147.53	1.41	2.64
26	CT6-26	431180.5595	2225104.823	0.25	1.03
27	CT6-27	430426.5437	2223809.463	0.20	0.77
31	CT6-31	426591.2896	2217201.238	1.10	2.00
32	CT6-32	429585.5261	2222340.099	9.41	8.24
33	CT6-33	428975.0479	2221301.772	0.69	1.53
34	CT6-34	428730.8008	2220874.34	2.98	4.39
35	CT6-35	427613.4848	2218947.028	0.06	0.28
36	CT6-36	426185.8167	2216499.96	0.15	0.72
37	CT6-37	426779.1721	2217520.638	0.61	1.48
38	CT6-38	427745.1875	2219201.25	0.77	1.79
42	CT6-42	426776.3772	2217521.554	236.04	29.31
43	CT6-43	415334.3152	2207459.02	2.74	4.44
44	CT6-44	425684.028	2215638.75	0.90	2.36
45	CT6-45	426582.6875	2217201.25	0.63	1.41
48	CT6-48	426179.7684	2216495.346	0.26	0.82
49	CT6-49	424639.9923	2213846.968	8.55	7.49
50	CT6-50	423680.9703	2213042.051	1.26	2.49
51	CT6-51	423445.1875	2212938.75	0.42	1.03
52	CT6-52	423285.7887	2212873.149	5.48	4.65
53	CT6-53	421000.7978	2211883.486	2.83	3.24
54	CT6-54	420832.6875	2211813.75	110.77	19.37
55	CT6-55	414870.1875	2206601.25	0.25	0.81
56	CT6-56	414470.1875	2205838.75	0.17	0.64
57	CT6-57	422895.1875	2212701.25	1.19	2.04
58	CT6-58	421546.7068	2212119.468	819.08	43.58
59	CT6-59	419994.3454	2211448.425	52.90	15.33
60	CT6-60	419601.8354	2211282.102	0.78	1.27
61	CT6-61	416685.8937	2209852.699	0.48	1.09
62	CT6-62	416634.5809	2209793.978	2.00	2.51
63	CT6-63	415801.1363	2208326.486	2.31	2.17
64	CT6-64	415232.6875	2207263.75	0.56	1.01
65	CT6-65	414278.6899	2205497.414	0.45	1.09
66	CT6-66	414195.1875	2205301.25	0.59	1.31
67	CT6-67	414086.9594	2205138.75	0.22	0.67
68	CT6-68	413482.6875	2204013.75	0.91	1.85
69	CT6-69	413398.3335	2203878.664	0.32	1.15
70	CT6-70	413172.545	2203395.601	12.27	8.31
71	CT6-71	412789.6991	2202355.622	0.29	1.12
72	CT6-72	412282.5393	2200969.965	122.98	19.49
73	CT6-73	411852.749	2199860.592	2.54	3.09
74	CT6-74	411365.2469	2198737.314	1182.06	78.49
75	CT6-75	410661.0669	2197114.776	7.99	6.48
76	CT6-76	410163.6552	2195968.665	0.35	0.87
77	CT6-77	409932.3079	2195435.605	0.19	0.61

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

ID	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
		X	Y		
78	CT6-78	409428.5152	2194274.791	1.11	1.60
79	CT6-79	409176.2186	2193693.461	2.55	3.40
80	CT6-80	408803.0884	2192833.713	0.50	1.53
81	CT6-81	408428.0594	2191969.589	2979.02	211.45
82	CT6-82	408316.2081	2191711.867	2.15	2.57
83	CT6-83	408242.8533	2191542.847	0.33	0.95
84	CT6-84	408085.36	2191179.958	1.06	1.85
85	CT6-85	407612.5127	2190090.447	2.80	3.63
86	CT6-86	407073.541	2188848.574	0.58	1.84
87	CT6-87	406856.051	2188347.445	0.54	1.56
88	CT6-88	406103.9614	2186614.516	51.27	20.68
89	CT6-89	405451.5911	2185241.178	226.79	33.78
90	CT6-90	404058.7932	2183737.641	4.53	4.85
91	CT6-91	403311.7811	2182938.503	21.80	10.66
92	CT6-92	402853.5273	2182342.598	0.22	0.62
93	CT6-93	402659.4324	2182071.447	0.24	0.66
94	CT6-94	402594.8642	2181981.245	1.04	1.71
95	CT6-95	402453.9263	2181784.355	0.80	1.46
96	CT6-96	402156.0644	2181368.385	0.39	1.04
97	CT6-97	401664.6305	2180713.709	0.89	1.33
98	CT6-98	401589.7669	2180614.562	0.62	1.17
99	CT6-99	401454.6641	2180435.636	0.70	1.56
100	CT6-100	401269.2027	2180190.016	1.85	2.29
101	CT6-101	401091.4443	2179954.598	0.12	0.48
102	CT6-102	400706.7437	2179445.111	1.28	2.11
103	CT6-103	400477.1996	2179141.109	0.17	0.57
104	CT6-104	400322.4027	2178936.1	1.25	1.66
105	CT6-105	399831.0719	2178286.025	0.33	1.23
106	CT6-106	398978.4847	2177217.024	2.11	3.07
107	CT6-107	398624.1002	2176779.617	1.01	1.67
108	CT6-108	398172.8329	2176222.519	2.53	2.97
109	CT6-109	397345.4894	2175022.112	16.93	6.30
110	CT6-110	397025.7982	2174546.808	0.54	1.27
111	CT6-111	396856.8245	2174302.085	2.57	2.78
112	CT6-112	396113.0491	2173285.293	0.16	0.52
113	CT6-113	395858.6378	2172944.385	0.96	1.45
114	CT6-114	395790.3371	2172852.863	0.21	0.69
115	CT6-115	395538.5494	2172515.47	5.13	3.69
116	CT6-116	395411.3469	2172345.021	1.10	1.70
117	CT6-117	394597.418	2171255.729	0.12	0.48
118	CT6-118	394376.5902	2170985.789	0.84	1.61
119	CT6-119	393799.3919	2170374.946	7.22	5.29
120	CT6-120	391786.654	2169489.222	0.14	0.51
121	CT6-121	390694.087	2169047.396	0.87	1.73
122	CT6-122	389214.016	2168462.579	64.59	14.96
123	CT6-123	388421.122	2168133.814	6.01	6.14
124	CT6-124	387254.141	2166419.975	637.54	152.44

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

ID	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
		X	Y		
125	CT6-125	387118.9294	2165887.492	71.17	385.98
126	CT6-126	387117.6974	2165307.1	0.06	0.52
127	CT6-127	387217.4963	2164949.073	0.07	0.28
128	CT6-128	387409.9304	2164591.643	0.36	0.85
129	CT6-129	388040.3925	2163929.791	0.49	1.26
130	CT6-130	388626.0561	2163357.119	0.73	2.25
131	CT6-131	389235.771	2162735.856	1.55	1.81
132	CT6-132	389568.5036	2162337.066	2.92	3.41
133	CT6-133	390357.6875	2161401.25	0.26	0.93
134	CT6-134	390822.706	2160436.391	0.41	1.18
135	CT6-135	390932.9509	2159553.217	0.17	0.73
136	CT6-136	391210.5817	2157641.644	10.13	7.08
137	CT6-137	391327.7886	2156829.952	0.11	0.40
138	CT6-138	391412.4354	2156421.502	0.20	0.54
139	CT6-139	391557.6875	2156088.75	0.15	0.52
140	CT6-140	392179.133	2155276.382	25.66	14.21
141	CT6-141	392668.2481	2153892.171	0.29	0.87
142	CT6-142	392866.7523	2152864.793	0.66	1.57
143	CT6-143	392893.7323	2152315.205	1.19	3.09
144	CT6-144	392633.1905	2151563.247	0.10	1.00
145	CT6-145	392391.6947	2151188.73	0.30	0.75
146	CT6-146	390758.3262	2149438.111	97.82	27.20
147	CT6-147	390370.1875	2149220.178	9.99	6.35
148	CT6-148	389444.8265	2148286.982	0.45	1.14
149	CT6-149	389287.1664	2147847.32	0.39	0.82
150	CT6-150	388665.7112	2145951.364	6.59	5.69
151	CT6-151	388270.4273	2143503.703	7302.43	377.02
152	CT6-152	388374.9636	2144151.009	0.34	0.82
153	CT6-153	388169.2469	2142877.178	0.52	1.16
154	CT6-154	388062.9824	2142219.171	0.25	0.57
155	CT6-155	387947.8207	2141750.765	0.13	0.37
156	CT6-156	387764.3042	2141238.75	0.44	0.98
157	CT6-157	387477.7785	2140438.669	0.16	0.44
158	CT6-158	387182.3912	2139614.046	0.60	1.23
159	CT6-159	386945.7637	2138960.214	0.25	1.49
160	CT6-160	386784.0744	2138599.863	0.92	1.17
161	CT6-161	386568.1219	2137986.684	2.58	3.46
162	CT6-162	386326.9639	2137226.264	21.45	8.07
163	CT6-163	386159.9853	2136760.157	0.48	0.81
164	CT6-164	385659.1985	2135362.239	0.39	0.78
165	CT6-165	385601.5173	2135201.239	0.29	0.72
166	CT6-166	385514.3429	2134957.899	0.32	0.88
167	CT6-167	385171.579	2134515.223	0.23	0.63
168	CT6-168	385174.5576	2134009.416	0.61	1.04
169	CT6-169	384437.13	2133238.004	0.32	0.63
170	CT6-170	384356.2349	2132871.706	5.77	8.91
171	CT6-171	384335.4296	2132293.235	0.36	0.18

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

ID	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
		X	Y		
172	CT6-172	384245.0334	2130467.261	0.75	0.49
173	CT6-173	384192.1041	2129378.281	0.45	0.91
174	CT6-174	384105.3045	2127782.293	4.44	10.75
175	CT6-175	384057.4191	2126641.877	0.97	1.31
176	CT6-176	384016.8971	2125951.747	0.55	0.24
177	CT6-177	383988.359	2125214.268	0.91	0.85
178	CT6-178	383926.1096	2123941.988	3.09	4.34
179	CT6-179	383795.2271	2121705.795	0.37	0.39
180	CT6-180	383743.8567	2120731.731	1.04	0.35
181	CT6-181	383690.9753	2119621.464	0.55	2.52
182	CT6-182	383676.4535	2119239.777	0.45	2.97
183	CT6-183	383636.8598	2118932.573	0.27	1.94
184	CT6-184	383627.8409	2118631.602	0.46	1.84
185	CT6-185	383620.3625	2118175.367	0.29	2.01
186	CT6-186	383605.4203	2117909.356	0.39	2.23
187	CT6-187	383552.0857	2117356.304	2.34	1.78
188	CT6-188	383491.5141	2116044.3	13.27	32.51
189	CT6-189	383473.8764	2115458.512	0.56	2.76
190	CT6-190	383447.9602	2114974.393	0.90	4.58
191	CT6-191	383402.0528	2114181.51	0.54	3.94
192	CT6-192	383377.7928	2113497.856	8.62	37.47
193	CT6-193	383302.9896	2112223.759	0.75	1.24
194	CT6-194	383243.4026	2111146.173	0.93	2.06
195	CT6-195	383019.4221	2107188.681	1.54	1.19
196	CT6-196	382312.8295	2104379.681	3.89	1.89
197	CT6-197	382287.8108	2103874.468	4.45	3.20
198	CT6-198	382262.4207	2103476.508	41.74	15.57
199	CT6-199	382230.8491	2103093.058	0.26	0.17
200	CT6-200	382159.1074	2102795.349	1.74	3.60
201	CT6-201	381917.0324	2102286.894	64.27	101.53
202	CT6-202	381252.4521	2101568.629	1.49	8.23
203	CT6-203	380600.6838	2100941.031	0.74	3.50
204	CF-T6-7	380422.1792	2100783.474	1.18	14.23
205	CT6-205	380100.7192	2100469.674	0.05	0.71
206	CT6-206	379653.8126	2100051.872	0.54	8.03
207	CT6-207	378919.0755	2099360.936	1.09	12.18
208	CT6-208	378451.6535	2098903.089	0.15	1.45
209	CT6-209	378041.26	2098497.748	0.60	7.54
210	CT6-210	377442.0831	2097900.989	0.66	7.91
211	CT6-211	377174.5957	2097654.506	5.73	0.34
212	CT6-212	376805.2761	2097302.579	0.26	0.99
213	CT6-213	376262.8967	2096775.132	0.22	0.18
214	CT6-214	375430.7568	2095987.183	0.45	5.26
215	CT6-215	375007.7829	2095566.664	7.11	14.28
216	CT6-216	374286.4621	2094823.772	5.73	6.90
217	CT6-217	373616.1757	2093929.356	0.11	0.62
218	CT6-218	373159.4971	2093396.915	0.17	1.85

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

ID	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
		X	Y		
219	CT6-219	372717.55	2092866.052	0.13	1.43
220	CT6-220	372525.2504	2092649.945	0.79	2.10
221	CT6-221	372358.205	2092450.938	0.31	1.03
222	CT6-222	372069.361	2092114.742	0.99	2.18
223	CT6-223	371790.5134	2091787.491	0.26	0.98
224	CF-T6-6	371377.043	2091311.214	469.07	1975.65
225	CT6-225	370413.1775	2090153.734	0.12	0.34
226	CT6-226	370146.6282	2089855.682	0.32	0.87
227	CT6-227	369969.3232	2089642.601	0.72	1.62
228	CT6-228	369640.7566	2089249.452	0.22	0.63
229	CT6-229	368182.3313	2087536.381	0.12	0.43
230	CT6-230	367679.3534	2086902.924	0.18	0.53
231	CT6-231	367391.0356	2086545.157	0.13	0.53
232	CT6-232	366833.3405	2085846.46	0.36	1.01
233	CT6-233	367096.4042	2086189.495	13.76	8.49
234	CT6-234	366033.6267	2084851.026	23.35	8.43
235	CT6-235	365462.5153	2084147.199	0.27	0.78
236	CT6-236	365156.3092	2083764.179	0.14	0.49
237	CT6-237	364983.2132	2083550.571	0.16	0.55
238	CT6-238	364740.4054	2083246.864	0.15	1.08
239	CT6-239	364634.1276	2083108.492	0.16	0.52
240	CT6-240	364095.3731	2082447.676	7.41	4.28
241	CT6-241	364049.0739	2082386.645	0.97	1.93
242	CT6-242	363566.8781	2081786.465	0.69	1.03
243	CT6-243	363302.7621	2081458.162	0.06	0.24
244	CT6-244	356004.848	2072935.292	0.09	0.36
245	CT6-245	362173.4295	2080049.061	0.64	0.91
246	CT6-246	362142.388	2080005.392	0.29	0.64
247	CT6-247	361654.339	2079395.348	0.44	0.93
248	CT6-248	361366.8761	2079033.635	0.27	0.64
249	CT6-249	361256.3236	2078890.791	0.05	0.19
250	CT6-250	359706.6809	2076945.435	0.05	0.18
251	CT6-251	360009.7303	2077307.411	0.09	0.27
252	CT6-252	360788.1359	2078303.37	0.07	0.24
253	CT6-253	357535.6159	2074342.683	0.18	0.46
254	CT6-254	359839.265	2077099.064	1.41	2.40
255	CT6-255	359153.129	2076229.507	2.81	2.95
256	CT6-256	358236.4177	2075077.156	2.19	2.54
257	CT6-257	357645.0504	2074422.654	1.39	1.83
258	CT6-258	355624.984	2072473.352	0.88	1.51
259	CT6-259	354788.4413	2071456.873	2.01	3.26
260	CT6-260	355186.1937	2071938.806	0.48	1.93
261	CT6-261	354284.4112	2070845.513	0.60	1.95
262	CT6-262	353679.3646	2070152.077	0.38	4.33
263	CT6-263	351627.4675	2067561.426	0.38	1.68
264	CT6-264	352763.1137	2069325.005	6.34	7.74
265	CT6-265	350583.6306	2064852.921	0.42	1.36

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ID	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
		X	Y		
266	CT6-266	350257.4316	2064219.464	0.44	1.55
267	CT6-267	352092.8273	2068713.645	0.18	2.43
268	CT6-268	351524.0835	2066728.566	1.04	3.39
269	CT6-269	351341.5172	2066295.563	90.12	56.21
270	CT6-270	351186.8358	2066004.088	2.42	4.69
271	CT6-271	351026.893	2065688.412	0.87	3.39
272	CT6-272	349660.0139	2063073.558	0.46	2.46
273	CT6-273	351576.1701	2066986.894	0.11	1.70
274	CT6-274	349299.0904	2062372.757	0.35	2.08
275	CT6-275	348754.0224	2061340.494	0.38	5.10
276	CT6-276	348939.4823	2061696.683	0.09	1.37
278	CT6-278	348436.7675	2060732.291	0.16	0.92
279	CT6-279	348195.275	2060262.985	0.23	1.40
281	CT6-281	347832.473	2057436.07	0.16	2.14
282	CT6-282	349793.6502	2063331.361	0.20	1.15
283	CT6-283	347689.6665	2059295.963	0.14	1.91
284	CT6-284	347345.053	2058639.882	0.68	2.88
285	CT6-285	347213.5212	2058387.867	0.20	1.25
286	CT6-286	346122.8589	2056292.301	0.21	1.36
287	CT6-287	346771.048	2057539.224	0.18	1.07
288	CT6-288	346450.6363	2056926.285	0.26	1.39
289	CT6-289	345787.7157	2055649.9	2.01	4.70
290	CT6-290	345178.4601	2054486.632	0.30	1.59
291	CT6-291	344375.0635	2052945.342	0.14	0.95
292	CT6-292	344740.7221	2053646.143	0.21	1.24
293	CF-T6-5	344266.4182	2052671.229	6.98	12.39
294	CT6-294	344213.8054	2052451.571	0.19	1.12
295	CT6-295	344326.7913	2051344.204	2.26	2.74
296	CT6-296	344153.6953	2050168.835	1.14	1.72
297	CT6-297	344976.0326	2049986.795	1.81	2.61
298	CT6-298	345525.9673	2049644.681	1.03	1.22
299	CT6-299	346216.6411	2049483.554	0.28	0.69
300	CT6-300	345170.1736	2049826.853	0.11	0.30
301	CT6-301	348028.8872	2049293.359	0.38	1.63
302	CF-T6-3	351227.9395	2048903.236	36.80	20.76
303	CT6-303	350394.0274	2049016.879	0.78	2.20
304	CT6-304	350120.5069	2049050.552	0.07	0.82
305	CT6-305	352220.2816	2048347.382	0.06	0.63
306	CT6-306	351407.9408	2048846.414	0.49	1.49
307	CT6-307	346985.2476	2049412.527	0.38	1.22
308	CF-T6-2	351901.4484	2048567.435	45.58	23.76
310	CT6-310	353371.1855	2047759.435	0.27	0.62
311	CT6-311	354032.0016	2047538.461	0.08	1.19
312	CT6-312	352918.7159	2047910.959	0.12	0.66
313	CF-T6-1	356680.5272	2046769.789	1.61	4.28
314	CT6-314	355996.5615	2046889.22	0.15	0.73
315	CT6-315	355135.4882	2047153.336	0.14	1.73

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ID	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (km ²)	Gasto (m ³ /s)
		X	Y		
316	CT6-316	357172.9825	2047275.397	0.28	1.10
317	CT6-317	357489.7113	2047585.287	3.98	9.17
318	CT6-318	357644.9189	2047594.757	0.09	1.24
319	CT6-319	358927.6176	2047197.794	0.10	1.31
320	CT6-320	360193.7434	2046990.236	0.11	0.63
313	CF-T6-1	356680.5272	2046769.789	1.61	4.28
314	CT6-314	355996.5615	2046889.22	0.15	0.73
315	CT6-315	355135.4882	2047153.336	0.14	1.73
316	CT6-316	357172.9825	2047275.397	0.28	1.10
317	CT6-317	357489.7113	2047585.287	3.98	9.17
318	CT6-318	357644.9189	2047594.757	0.09	1.24
319	CT6-319	358927.6176	2047197.794	0.10	1.31
320	CT6-320	360193.7434	2046990.236	0.11	0.63

III.1.2.3 Convenio Sobre Diversidad Biológica

El Convenio de Diversidad Biológica (CBD) es el primer tratado multilateral que aborda la biodiversidad como asunto de importancia mundial. Surge como resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como “cumbre de la Tierra”, en Rio de Janeiro (Brasil) en 1992 y entró en vigor el 29 de diciembre de 1993; a la fecha cuenta con 196 Partes (Países participantes). En México desde 1992, la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad), es la institución gubernamental Federal que da seguimiento técnico y científico a los diferentes trabajos y negociaciones del CBD. El presente Convenio tiene por objeto la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes. En referencia a este convenio, el proyecto T6-TM identificará los componentes biológicos del SAR con el fin de prevenir, mitigar y en su caso de compensar los posibles impactos ambientales sobre el medio ambiente. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento.

Tabla III.5. Vinculación del T6-TM con el Convenio Sobre Diversidad Biológica.

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 1. Los objetivos del presente Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la</i>	El T6-TM se sujetará a las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para reducir el impacto negativo de la obra sobre el medio ambiente, tal y como se detalla en los siguientes Programas: Programa de Manejo Integral de Residuos, Programa de

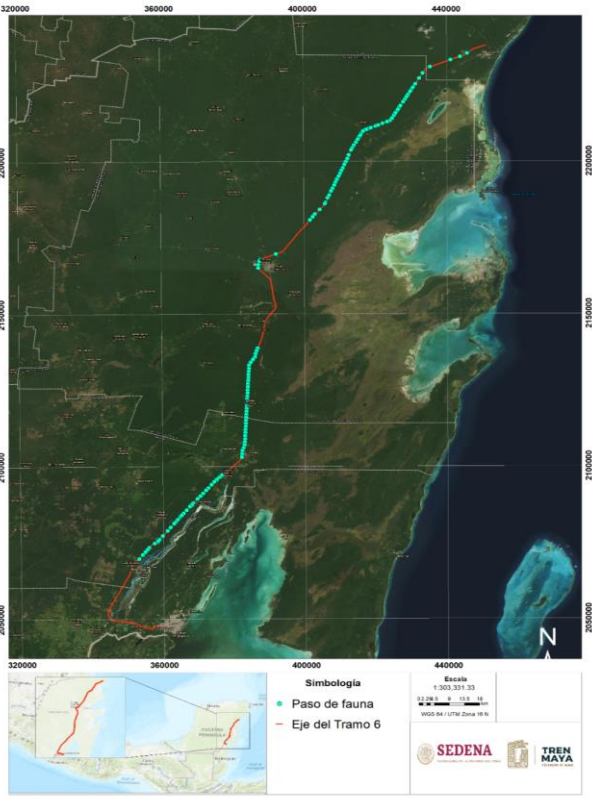
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Artículo	Vinculación
<p><i>utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.</i></p> <p><i>Artículo. 6. Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible.</i></p> <p><i>Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p><i>b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.</i></p>	<p>Conservación de Suelos y Reforestación, Programa de Monitoreo de la Calidad de Aire, Programa de prevención, mitigación y manejo de contingencias ambientales, Programa de Gestión Hídrica Integral y Programa de Manejo de Flora y Fauna (ubicados en el capítulo VI de la presente MIA) que tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones se encuentra capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona.</p> <p>De esta manera, el TM-6 integra dentro de su política medidas que alientan al uso sostenible de la biodiversidad biológica; así como la auto ejecución de programas ambientales.</p>
<p><i>Artículo 7. Identificación y seguimiento.</i></p> <p><i>Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda, en especial para los fines de los artículos 8 a 10:</i></p> <p><i>a) Identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible, teniendo en consideración la lista indicativa de categorías que figura en el anexo I;</i></p> <p><i>b) Procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de los componentes de la diversidad biológica identificados de conformidad con el apartado a), prestando especial atención a los que requieran la adopción de medidas urgentes de conservación ya los que ofrezcan el mayor potencial para la utilización sostenible;</i></p> <p><i>c) Identificará los procesos y categorías de actividades que tengan, o sea probable que tengan, efectos perjudiciales importantes en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de esos efectos; y</i></p>	<p>A través de la presente MIA, FONATUR busca identificar los componentes diversidad biológica del SAR a fin de prevenir, mitigar y en su caso, compensar los posibles impactos ambientales del T6-TM. Estos componentes biológicos fueron identificados durante los trabajos en campo y en gabinete por los equipos de trabajo de flora y fauna. La diversidad identificada en el Tramo 6 es tal, que se presentan a continuación las principales (especies NOM):</p> <p>Anfibios sujetos a protección especial</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO NOMBRES COMUNES</p> <p><i>Bolitoglossa yucatanana</i> Salamandra de Yucatán</p> <p><i>Lithobates berlandieri</i> Otác, Rana leopardo</p> <p><i>Triprion petasatus</i> Rana arborícola yucateca, Rana cabeza de pala</p> <p><i>Gastrophryne elegans</i> Ranita triangular, Sapito elegante</p> <p><i>Rhinophrynus dorsalis</i> Múuch, Rana boquita, Sapo excavador mexicano</p> <p><i>Bolitoglossa rufescens</i> Salamandra lengua de hongo rojiza</p> <p><i>Craugastor yucatanensis</i> Rana ladradora yucateca</p> <p><i>Lithobates pustulosus</i> Rana de cascada, Rana de rayas blancas</p> <p>Mamíferos en peligro de extinción</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación										
<p>d) Mantendrá y organizará, mediante cualquier mecanismo, los datos derivados de las actividades de identificación y seguimiento ...</p>	<table border="0"> <tr> <td><i>Panthera onca</i></td> <td>Jaguar</td> </tr> <tr> <td><i>Leopardus pardalis</i></td> <td>Tigrillo, ocelote</td> </tr> <tr> <td><i>Eira barbara</i></td> <td>Viejo de monte</td> </tr> </table> <p>Primates en peligro de extinción</p> <table border="0"> <tr> <td><i>Ateles geoffroyi</i></td> <td>Mono araña</td> </tr> <tr> <td><i>Alouatta pigra</i></td> <td>Mono aullador</td> </tr> </table> <p>El seguimiento de estos componentes biológicos que resulta crítico se realizará a través del establecimiento de los programas definidos para estos rubros como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo de flora y fauna (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): tiene como objetivo mitigar la afectación a las poblaciones silvestres de las especies de flora y fauna más vulnerables presentes en el área del proyecto. Dentro de sus actividades se considera el registro de las especies más vulnerables, las técnicas para el rescate-trasplante de individuos, cuidados y control de individuos rescatados, definición de sitios adecuados para la reubicación y liberación en caso de la fauna localizada. • Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA). • Acciones de Grupo de Atención Técnica y Operativa (GATO). <p>Las medidas que se aplicarán en las inmediaciones del proyecto T6-TM para evitar la afectación a la diversidad biológicas son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previo a las actividades de desmonte deberá llevarse a cabo el rescate de flora de aquellos ejemplares susceptibles a trasplantarse y especialmente aquellos bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies endémicas. • Definir una zona de amortiguamiento. • Establecer pasos de fauna. 	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo, ocelote	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador
<i>Panthera onca</i>	Jaguar										
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo, ocelote										
<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte										
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña										
<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador										

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> • Compensación de hábitats. • Infraestructura sustentable. <p>El T6-TM considera la construcción de ciento treinta y ocho (138) pasos de fauna para garantizar la conectividad entre ecosistemas y las áreas sujetas a conservación de la zona.</p> <p>De los pasos de fauna que se implementarán serán, pasos de fauna son aéreos y pasos de fauna inferiores y pasos de fauna para mamíferos.</p> <p>En la siguiente figura se muestra la ubicación de los 138 pasos de fauna propuestos para el T6-TM a lo largo de su trazo:</p> 
<p><i>Artículo 8. Conservación in situ.</i></p> <p><i>Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:</i></p> <p>(...)</p>	<p>A través de la presente MIA, FONATUR busca identificar los componentes diversidad biológica del proyecto T6-TM y del SAR a fin de prevenir, mitigar y en su caso, compensar los posibles impactos ambientales del T6-TM. Estos componentes biológicos fueron identificados durante los trabajos en campo y en gabinete por</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>d) Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales;</p> <p>e) Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas;</p> <p>f) Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas...</p>	<p>los equipos de trabajo de flora y fauna. La diversidad identificada en el Tramo 6 es tal, que se presentan a continuación las principales (especies NOM):</p> <p>Anfibios sujetos a protección especial NOMBRE CIENTÍFICO NOMBRES COMUNES</p> <p><i>Bolitoglossa yucatanana</i> Salamandra de Yucatán <i>Lithobates berlandieri</i> Otác, Rana leopardo <i>Triprion petasatus</i> Rana arborícola yucateca, Rana cabeza de pala <i>Gastrophryne elegans</i> Ranita triangular, Sapito elegante <i>Rhinophrynus dorsalis</i> Múuch, Rana boquita, Sapo excavador mexicano <i>Bolitoglossa rufescens</i> Salamandra lengua de hongo rojiza <i>Craugastor yucatanensis</i> Rana ladradora yucateca <i>Lithobates pustulosus</i> Rana de cascada, Rana de rayas blancas</p> <p>Mamíferos en peligro de extinción</p> <p><i>Panthera onca</i> Jaguar <i>Leopardus pardalis</i> Tigrillo, ocelote</p> <p>Primates en peligro de extinción</p> <p><i>Ateles geoffroyi</i> Mono araña <i>Alouatta pigra</i> Mono aullador</p> <p>El seguimiento de estos componentes biológicos que resulta crítico se realizará a través del establecimiento de los programas definidos para estos rubros como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna, Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, Acciones de grupo de atención técnica y operativa (GATO), ubicado en el capítulo VI de la presente MIA: El T6-TM considera la construcción pasos de fauna para garantizar la conectividad entre ecosistemas y las áreas sujetas a conservación de la zona tal y como se ha referido previamente. <p>Las medidas que se aplicarán en las inmediaciones del T6-TM para evitar la afectación a la diversidad biológicas son las siguientes:</p> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se implementará acciones de rescate y reubicación de especies de flora. • Se evitarán las afectaciones a la vegetación aledaña por el desarrollo de las actividades del proyecto • Se delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación. El retiro de la vegetación (desmonte) será controlado conforme al avance de obra. • El desmonte deberá realizarse de manera rudimentaria, empleando motosierras, hachas, azadones y machetes. • Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto. • Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora • Se implementará el Programa de Manejo de Flora (ubicado en el capítulo VI de la presente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>MIA, el cual contendrá acciones específicas para el rescate y reubicación de especies de flora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se reubicarán las especies de flora rescatadas • Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados. • Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin. • Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto T6-TM y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea. • Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA) con actividades acciones de reforestación, como medida de compensación por el cambio de uso de suelo, las actividades de reforestación se encuentran en el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA). • Se ejecutará el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA). La reforestación se realizará en polígonos que se seleccionen para las actividades de reforestación terrenos en los que las condiciones que le rodean se hallan alteradas y cuyos criterios de selección están en función de la topografía del terreno y del lugar. • Las especies para reforestar serán provistas del rescate del mismo proyecto o bien, por los viveros más cercanos al área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna. • Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona. • Señalización de reducción de velocidad. Se establecerá un límite de velocidad máxima (25 Km/h) para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por atropellamiento, principalmente en el área de influencia del proyecto. • Rescate de fauna silvestre con estatus de protección listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de hábitos subterráneos o de lento desplazamiento dentro del Derecho de Vía del tramo carretero, zona de acopio y cruces. • Ahuyentar dentro del área del proyecto, a especies de aves, mamíferos voladores y mamíferos medianos y grandes, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de ahuyentar la fauna silvestre y evitar cualquier tipo de afectación, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el área que comprende el Proyecto. El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por profesionales especializados, los cuales debe tener conocimiento de las técnicas visuales y auditivas de identificación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>taxonómica y de las especies presentes en el área de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante las labores de ahuyentamiento, se emplearán diferentes herramientas dependiendo del grupo de vertebrados que se pretenda ahuyentar; Siluetas y globos pintados con características propias de animales depredadores, equipos de sonido que reproduzcan sonidos especiales que generen alerta o estrés a los animales; varas para mover las ramas de árboles y arbustos, así como hormonas de depredadores, lo cual se especificará en el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA). • Realizar el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con estatus de conservación, de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, en sitios aledaños al área del proyecto T6-TM que contengan hábitat con similares condiciones a la que existen en el sitio del que provienen. • Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio. • Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA). • Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto. • Con el fin de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal que sea contratado durante el desarrollo del proyecto T6-TM sobre las poblaciones de fauna silvestre, especialmente aquellas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>enlistadas en algún estatus de protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se colocarán en la obra carteles de información, en los que se enfatizará la obligación de todo el personal de evitar daños a la fauna silvestre. Además, de capacitar a los trabajadores mediante el Programa de Vigilancia Ambiental (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA) con el fin de proteger a las poblaciones de flora y fauna silvestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como parte de las medidas de mitigación en la etapa de construcción, operación y mantenimiento se establecerán pasos de fauna mismos que recibirán mantenimiento para su correcta operación, con el objetivo de mejorar la conectividad entre los hábitats y disminuir los posibles atropellamientos de la fauna silvestre cuando se desplace. • Las actividades de desmonte se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA) y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre. • El proyecto T6-TM contempla la construcción de 138 pasos de fauna, cuya ubicación y características se señalan a detalle en el capítulo II. • Señalización de reducción de velocidad en zonas de desplazamiento de fauna silvestre. Se establecerá un límite de velocidad máxima (25 Km/h) para evitar la mortalidad de la fauna terrestre en algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o que sean consideradas de importancia para la población por atropellamiento. • Rescate fauna silvestre con algún estatus de protección listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de hábitos subterráneos o de lento desplazamiento dentro del Derecho de Vía del tramo carretero, zona de acopio y cruces.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> • Ahuyentar dentro del área del proyecto, a especies de aves, mamíferos voladores y mamíferos medianos y grandes, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de ahuyentar la fauna silvestre y evitar cualquier tipo de afectación, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el área que comprende el Proyecto. El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por profesionales especializados, los cuales debe tener conocimiento de las técnicas visuales y auditivas de identificación taxonómica y de las especies presentes en el área de estudio. • Durante las labores de ahuyentamiento, se emplearán diferentes herramientas dependiendo del grupo de vertebrados que se pretenda ahuyentar; Siluetas y globos pintados con características propias de animales depredadores, equipos de sonido que reproduzcan sonidos especiales que generen alerta o estrés a los animales; varas para mover las ramas de árboles y arbustos, así como hormonas de depredadores, lo cual se especificará en el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA). • Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatadas y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio. • Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA). • Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con el fin de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal que sea contratado durante el desarrollo del proyecto T6-TM sobre las poblaciones de fauna silvestre, especialmente aquellas enlistadas en algún estatus de protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se colocarán en la obra carteles de información, en los que se enfatizará la obligación de todo el personal de evitar daños a la fauna silvestre. Además, de capacitar a los trabajadores mediante el Programa de vigilancia Ambiental (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA) con el fin de proteger a las poblaciones de flora y fauna silvestre. • Se ejecutarán Acciones de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA), tomado en cuenta las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<p><i>Artículo 9. Conservación ex situ</i></p> <p><i>Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda, y principalmente a fin de complementar las medidas in situ:</i></p> <p><i>a) Adoptará medidas para la conservación ex situ de componentes de la diversidad biológica, preferiblemente en el país de origen de esos componentes;</i></p> <p><i>...</i></p> <p><i>c) Adoptará medidas destinadas a la recuperación y rehabilitación de las especies amenazadas y a la reintroducción de éstas en sus hábitats naturales en condiciones apropiadas;</i></p> <p><i>d) Reglamentará y gestionará la recolección de recursos biológicos de los hábitats naturales a efectos de conservación ex situ, con objeto de no amenazar los ecosistemas ni las poblaciones in situ de las especies, salvo cuando se requieran medidas ex situ temporales especiales conforme al apartado c) de este artículo; y</i></p> <p><i>e) Cooperará en el suministro de apoyo financiero y de otra naturaleza para la conservación ex situ</i></p>	<p>El T6-TM se sujetará a las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para reducir el impacto negativo de la obra sobre el medio ambiente.</p> <p>En cuanto a las medidas de mitigación propuestas para la conservación ex situ se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de conservación en las áreas naturales protegidas que se encuentran dentro del sistema ambiental en conjunto con la CONANP. • Se evitarán afectaciones a la vegetación aledaña por el desarrollo de las actividades del proyecto. • Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>a que se refieren los apartados a) a d) de este artículo y en el establecimiento y mantenimiento de instalaciones para la conservación ex situ en países en desarrollo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se reubicarán las especies vegetales rescatadas. • Se implementará el Programa de conservación de suelos y reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración.

III.1.2.4 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo internacional concertado entre países firmada en Washington, E. U. A. el 3 de marzo de 1973, enmendada posteriormente en Bonn el 22 de junio de 1979 y enmendada nuevamente en Gaborone el 30 de abril de 1983. Entró en Vigor el 1° de Julio de 1975 y está conformada por 184 partes (Naciones), siendo el Gobierno de Suiza como el gobierno depositario de ejecutar este Convenio. México se adhirió el 2 de Julio de 1991 e inició sus operaciones, de manera formal, en 1992.

La autoridad administrativa mexicana responsable de dar cumplimiento a los compromisos y acciones de la Convención CITES es la actual Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental (y dentro de ella, la Dirección General de Vida Silvestre), apoyándose en la Comisión Nacional del Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en su carácter de Autoridad Científica, así como en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

La CITES tiene por objeto la cooperación internacional para la protección de especies amenazadas de flora y fauna contra su explotación por el comercio internacional, así como el aprovechamiento sustentable y la conservación de la biodiversidad.

En base al convenio de la CITES, El proyecto T6-TM no tiene la finalidad de comercializar con ninguna de las especies de flora o fauna que se encuentren en el sitio en cuestión, antes bien, promoverá el respeto, resguardo y conservación de la fauna y flora local. En la tabla III.6, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento.

Tabla III.6. Vinculación entre el T6-TM y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo II</i></p> <p><i>1. El Apéndice I incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.</i></p> <p><i>2. El Apéndice II incluirá:</i></p> <p><i>a) todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y</i></p> <p><i>b) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo a) del presente párrafo.</i></p> <p><i>3. El Apéndice III incluirá todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.</i></p> <p><i>4. Las Partes no permitirán el comercio en especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, excepto de acuerdo con las disposiciones de la presente Convención.</i></p>	<p>El T6-TM no realizará actividades de comercio de especies en peligro de extinción o especies amenazadas y vigilará que sus trabajadores respeten la flora y fauna del área del proyecto.</p> <p>En este sentido, se implementarán los siguientes programas para cumplir con este apartado:</p> <p>Programa de Manejo de Flora y Fauna (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.</p> <p>Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona.</p> <p>En ambos programas se propone el seguimiento a través de bitácoras que permitan identificar las especies de flora y fauna que fueron objeto de rescate y/o reubicación. Con estas acciones se busca mantener un registro y tener la trazabilidad desde que el individuo fue rescatado hasta su reubicación considerando los factores y procesos indicados en los programas aplicables a este rubro.</p> <p>De igual manera, se contempla ejecutar un Programa de Vigilancia, a través del cual un grupo de especialistas ambientales vigilarán el cumplimiento de los diversos programas ambientales por lo cual se deberá capacitar a todo el personal que labore en El proyecto T6-TM en sus diferentes etapas a fin de evitar la afectación o explotación de los recursos de flora y fauna existentes en el TM-6.</p>

III.1.2.5 Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, “Acuerdo de Escazú”

El Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, es adoptado en Escazú (Costa Rica) el 4 de marzo de 2018. Este Acuerdo Regional se originó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20) y fundamentado en el Principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992. De acuerdo con la SEMARNAT, el gobierno de México firmó el Acuerdo el 27 de septiembre de 2018 y el Senado de la República lo ratificó el 5 de noviembre de 2020. Al ser el onceavo país en depositar el instrumento en las Naciones Unidas, el mismo entró en vigor para todos los países miembros el 22 de abril de 2021, el Día Internacional de la Madre Tierra. El Acuerdo Regional está abierto a los 33 países de América Latina y el Caribe y a la fecha 24 países forman parte de este acuerdo. El Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe tiene por objeto garantizar el derecho de acceso a la información ambiental, la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe. Con base al presente acuerdo, se reconoce el derecho de todas las personas a la consulta libre, previa, informada y la importancia de la participación pública en los procesos de evaluación de impacto ambiental del presente proyecto. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento.

Tabla III.7. Vinculación del T6-TM con el Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1. Objetivo</i></p> <p><i>El objetivo del presente Acuerdo es garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación,</i></p>	<p>FONATUR reconoce el derecho de todas las personas a la consulta libre, previa, informada y la importancia de la participación pública en los procesos de evaluación de impacto ambiental de proyectos que pueden tener un impacto en el medioambiente. En este sentido, dando cumplimiento a las disposiciones del artículo 34 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de consulta pública, incluyendo la publicación de un extracto del proyecto T6-TM en periódicos de amplia</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible.</i></p>	<p>circulación en Quintana Roo, dentro de los 5 días siguientes a la presentación de esta MIA.</p> <p>En el mismo sentido, FONATUR realizará el proceso de consulta, libre, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto T6-TM de las siguientes comunidades identificadas dentro del SAR del proyecto:</p> <p>Municipio de Tulum <u>Localidades:</u> Tulum, Boca Paila, Chan Chemuyil, Ciudad Chemuyil, Doña Leonor, Dos Palmas, Francisco Uh May, Javier Rojo Gómez (Punta Allen), Laguna Madera, Macario Gómez, Paso Juana, Santa Librada, Tankah Cuatro, Tankah Tres, Xcacel, Las Dos Luces, San Nazarén, Tankah Pueblo.</p> <p>Municipio de Felipe Carrillo Puerto <u>Localidades:</u> Chancah Derrepente, Chancah Veracruz, Chun On, Chumpón, Chunhuás, Kopchen, Naranja Poniente, Noh-Bec, Noh-Cah, Petcacab, Polinkín, Punta Pájaros [Faro], San Andrés, Uh May, X-Hazil Sur, Yaxley, Yodznot Chico, Andrés Quintana Roo, Chan Santa Cruz, Mixtequilla, X-Konha, San Antonio Nuevo, Chan-Yodznot, Reforma Agraria, Santa Isabel Punta Herrero, Chun-Yah, Chunyaxché, Cecilio Chí (Kilómetro Sesenta y Cuatro), Nohkancab, Pucté, San Antonio Segundo, Santa Amalia, Tres Reyes, Tzukum, Sahcabchén, José María Pino Suárez.</p> <p>Municipio de Bacalar. <u>Localidades:</u> Buenavista, Limones, Chacchoben, Pedro Antonio Santos, El Suspiro, Lázaro Cárdenas, Caan Lumil, La Ceiba, Miguel Hidalgo y Costilla, Aarón Merino [Colonia], Los Compadres, Kuchumatán, Maya Balam, San Isidro la Laguna, El Pedregal, Chula Vista, Salamanca, La Nueva Esperanza.</p> <p>Municipio Othón P. Blanco. <u>Localidades:</u> Chetumal, Calderitas, Huay-Pix, Juan Sarabia, Laguna Guerrero, Subteniente López, Xul-Ha, San Fernando, Arco Iris, Luis Echeverría Álvarez, Raudales, El Palomar, El Rosal, Sac Nicté, Santa María, La Conchita, Hermanos Martínez, El Pedregal, San Martín, San Marcos, Linda Vista, Xkan-Lol, Las Carmelitas, El Naranja, San</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>Cristóbal Dos, Paraíso, Juan Sarabia, Ex-Aserradero.</p> <p>Cabe mencionar que durante este proceso se identificó a 106 poblaciones indígenas en el SAR correspondiente al Proyecto T6-TM por lo que en esta etapa se considera consulta pública.</p>
<p><i>Artículo 4. Disposiciones generales.</i></p> <p>1. <i>Cada Parte garantizará el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano, así como cualquier otro derecho humano universalmente reconocido que esté relacionado con el presente Acuerdo.</i></p> <p>2. <i>Cada Parte velará por que los derechos reconocidos en el presente Acuerdo sean libremente ejercidos.</i></p> <p>[...]</p>	<p>FONATUR respetará en todo momento los derechos humanos reconocidos en la Constitución, así como los derechos contenidos en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano forma parte.</p> <p>El T6-TM tiene como objetivo brindar bienestar social a los habitantes de los municipios por donde atravesará, respetando al medio ambiente de la zona.</p> <p>Asimismo, el T6-TM, se sujetará a las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para garantizar su sustentabilidad, y respetar el derecho de los habitantes de vivir en un ambiente sano.</p>
<p><i>Artículo 5. Acceso a la información ambiental.</i></p> <p><i>Accesibilidad de la información ambiental</i></p> <p>1. <i>Cada Parte deberá garantizar el derecho del público de acceder a la información ambiental que está en su poder, bajo su control o custodia, de acuerdo con el principio de máxima publicidad.</i></p> <p>2. <i>El ejercicio del derecho de acceso a la información ambiental comprende:</i></p> <p><i>a) solicitar y recibir información de las autoridades competentes sin necesidad de mencionar algún interés especial ni justificar las razones por las cuales se solicita;</i></p> <p><i>b) ser informado en forma expedita sobre si la información solicitada obra o no en poder de la autoridad competente que recibe la solicitud; y</i></p> <p><i>c) ser informado del derecho a impugnar y recurrir la no entrega de información y de los requisitos para ejercer ese derecho.</i></p> <p>3. <i>Cada Parte facilitará el acceso a la información ambiental de las personas o grupos en situación de vulnerabilidad, estableciendo procedimientos de atención desde la formulación de solicitudes hasta la entrega de la información, considerando sus condiciones y especificidades,</i></p>	<p>FONATUR reconoce el derecho de todas las personas a la consulta libre, previa, informada y la importancia de la participación pública en los procesos de evaluación de impacto ambiental de proyectos que pueden tener un impacto en el medioambiente. En este sentido, dando cumplimiento a las disposiciones del artículo 34 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de consulta pública, incluyendo la publicación de un extracto del proyecto T6-TM en periódicos de amplia circulación en Quintana Roo, dentro de los 5 días siguientes a la presentación de esta MIA.</p> <p>En el mismo sentido, FONATUR desahogará el proceso de consulta, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto, mediante el “Proceso de Consulta Libre, Previa e Informada, a los Pueblos y Comunidades Indígenas Mayas, correspondientes</p> <p>Municipio de Tulum</p> <p><u>Localidades:</u></p> <p>Tulum, Boca Paila, Chan Chemuyil, Ciudad Chemuyil, Doña Leonor, Dos Palmas, Francisco Uh May, Javier Rojo Gómez (Punta Allen), Laguna Madera, Macario Gómez, Paso Juana, Santa</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>con la finalidad de fomentar el acceso y la participación en igualdad de condiciones.</i></p> <p><i>4. Cada Parte garantizará que dichas personas o grupos en situación de vulnerabilidad, incluidos los pueblos indígenas y grupos étnicos, reciban asistencia para formular sus peticiones y obtener respuesta.</i></p> <p>[...]</p>	<p>Librada, Tankah Cuatro, Tankah Tres, Xcace, Las Dos Luces, San Nazarén, Tankah Pueblo.</p> <p>Municipio de Felipe Carrillo Puerto</p> <p><u>Localidades:</u></p> <p>Chanchah Derrepente, Chanchah Veracruz, Chun On, Chumpón, Chunhuás, Kopchen, Naranja Poniente, Noh-Bec, Noh-Cah, Petcacab, Polinkín, Punta Pájaros [Faro], San Andrés, Uh May, X-Hazil Sur, Yaxley, Yodzonot Chico, Andrés Quintana Roo, Chan Santa Cruz, Mixtequilla, X-Konha, San Antonio Nuevo, Chan-Yodzonot, Reforma Agraria, Santa Isabel Punta Herrero, Chun-Yah, Chunyaxché, Cecilio Chí (Kilómetro Sesenta y Cuatro), Nohkancab, Pucté, San Antonio Segundo, Santa Amalia, Tres Reyes, Tzukum, Sahcabchén, José María Pino Suárez.</p> <p>Municipio de Bacalar.</p> <p><u>Localidades:</u></p> <p>Buenavista, Limones, Chacchoben, Pedro Antonio Santos, El Suspiro, Lázaro Cárdenas, Caan Lumil, La Ceiba, Miguel Hidalgo y Costilla, Aarón Merino [Colonia], Los Compadres, Kuchumatán, Maya Balam, San Isidro la Laguna, El Pedregal, Chula Vista, Salamanca, La Nueva Esperanza.</p> <p>Municipio Othón P. Blanco.</p> <p><u>Localidades:</u></p> <p>Chetumal, Calderitas, Huay-Pix, Juan Sarabia, Laguna Guerrero, Subteniente López, Xul-Ha, San Fernando, Arco Iris, Luis Echeverría Álvarez, Raudales, El Palomar, El Rosal, Sac Nicté, Santa María, La Conchita, Hermanos Martínez, El Pedregal, San Martín, San Marcos, Linda Vista, Xkan-Lol, Las Carmelitas, El Naranja, San Cristóbal Dos, Paraíso, Juan Sarabia, Ex-Aserradero.</p> <p>Cabe mencionar que durante este proceso se identificó a 106 poblaciones indígenas en el SAR correspondiente al Proyecto T6-TM por lo que en esta etapa se considera consulta pública.</p>
<p><i>Artículo 6 Generación y divulgación de información ambiental</i></p> <p><i>1. Cada Parte garantizará, en la medida de los recursos disponibles, que las autoridades</i></p>	<p>FONATUR reconoce el derecho de todas las personas a la consulta libre, previa, informada y la importancia de la participación pública en los procesos de evaluación de impacto ambiental de proyectos que pueden tener un impacto en el</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>competentes generen, recopilen, pongan a disposición del público y difundan la información ambiental relevante para sus funciones de manera sistemática, proactiva, oportuna, regular, accesible y comprensible, y que actualicen periódicamente esta información y alienten la desagregación y descentralización de la información ambiental a nivel subnacional y local. Cada Parte deberá fortalecer la coordinación entre las diferentes autoridades del Estado.</i></p> <p>[..]</p> <p>3. Cada Parte contará con uno o más sistemas de información ambiental actualizados, que podrán incluir, entre otros:</p> <p><i>h) información de los procesos de evaluación de impacto ambiental y de otros instrumentos de gestión ambiental, cuando corresponda, y las licencias o permisos ambientales otorgados por las autoridades;</i></p>	<p>medioambiente. En este sentido, dando cumplimiento a las disposiciones del artículo 34 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de consulta pública, incluyendo la publicación de un extracto del proyecto T6-TM en periódicos de amplia circulación en Quintana Roo, dentro de los 5 días siguientes a la presentación de esta MIA.</p> <p>En el mismo sentido, FONATUR desahogará el proceso de consulta, libre, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas, mediante consulta.</p> <p>A lo largo del trazo existen localidades rurales que tienen como principal vía terrestre su comunicación a la carretera Federal No. 307, la afectación temporal o permanente que se tenga puede interferir con su dinámica local.</p> <p>Como son las localidades de:</p> <p>Municipio de Tulum Felipe Carrillo Puerto Bacalar Othón P. Blanco</p> <p>Asimismo, El proyecto T6-TM cruza ejidos en los diferentes municipios del SAR:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Municipio de Tulum 2. Municipio de Felipe Carrillo Puerto 3. Municipio de Bacalar 4. Municipio de Othón P. Blanco <p>De esta forma, dentro del SAR (que tiene una superficie de 12,712.69 km²) del proyecto T6-TM y en este hubo presencia de 106 localidades indígenas por lo que en esta etapa hay resultados de la consulta aplicada. No obstante, el área con más presencia de población indígena es el Municipio de Felipe Carrillo Puerto con 38 comunidades.</p>
<p><i>Artículo 7 Participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales</i></p> <p>[..]</p> <p>2. Cada Parte garantizará mecanismos de participación del público en los procesos de toma de decisiones, revisiones, reexaminaciones o actualizaciones relativos a proyectos y actividades, así como en otros procesos de autorizaciones ambientales que tengan o puedan tener un</p>	<p>FONATUR reconoce el derecho de todas las personas a la consulta libre, previa, informada y la importancia de la participación pública en los procesos de evaluación de impacto ambiental de proyectos que pueden tener un impacto en el medioambiente. En este sentido, dando cumplimiento a las disposiciones del artículo 34 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de consulta pública, incluyendo la publicación de un extracto</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>impacto significativo sobre el medio ambiente, incluyendo cuando puedan afectar la salud.</i></p> <p>[...]</p> <p>6. <i>El público será informado de forma efectiva, comprensible y oportuna, a través de medios apropiados, que pueden incluir los medios escritos, electrónicos u orales, así como los métodos tradicionales, como mínimo sobre:</i></p> <p>a) <i>el tipo o naturaleza de la decisión ambiental de que se trate y, cuando corresponda, en lenguaje no técnico;</i></p> <p>b) <i>la autoridad responsable del proceso de toma de decisiones y otras autoridades e instituciones involucradas;</i></p> <p>c) <i>el procedimiento previsto para la participación del público, incluida la fecha de comienzo y de finalización de este, los mecanismos previstos para dicha participación, y, cuando corresponda, los lugares y fechas de consulta o audiencia pública; y</i></p> <p>d) <i>las autoridades involucradas a las que se les pueda requerir mayor información sobre la decisión ambiental de que se trate, y los procedimientos para solicitar la información.</i></p> <p>7. <i>El derecho del público a participar en los procesos de toma de decisiones ambientales incluirá la oportunidad de presentar observaciones por medios apropiados y disponibles, conforme a las circunstancias del proceso. Antes de la adopción de la decisión, la autoridad pública que corresponda tomará debidamente en cuenta el resultado del proceso de participación.</i></p> <p>8. <i>Cada Parte velará por que, una vez adoptada la decisión, el público sea oportunamente informado de ella y de los motivos y fundamentos que la sustentan, así como del modo en que se tuvieron en cuenta sus observaciones. La decisión y sus antecedentes serán públicos y accesibles.</i></p> <p>9. <i>La difusión de las decisiones que resultan de las evaluaciones de impacto ambiental y de otros procesos de toma de decisiones ambientales que involucran la participación pública deberá realizarse a través de medios apropiados, que podrán incluir los medios escritos, electrónicos u orales, así como los métodos tradicionales, de forma efectiva y rápida. La información deberá incluir el</i></p>	<p>del proyecto T6-TM en periódicos de amplia circulación en Quintana Roo, dentro de los 5 días siguientes a la presentación de esta MIA.</p> <p>En el mismo sentido, FONATUR desahogará el proceso de consulta, libre, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas, mediante el “Proceso de Consulta Libre, Previa e Informada, a los Pueblos y Comunidades Indígenas Mayas de Quintana Roo. Proyecto de Desarrollo Tren Maya.</p> <p>El SAR definido para El proyecto T6-TM de Construcción del T6-TM tiene una superficie de 12,712.69 km² (1,271,269.08 Ha) y comprende al norte, el área natural protegida de Sian Ka’an y los humedales al sur de ésta; su límite este lo constituye la costa hasta alcanzar la Bahía de Chetumal donde se enlaza con la UGA-33 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco; el oeste del SAR se define por criterios topográficos, geomorfológicos, edafológicos, vegetación, microcuencas o por los límites de los ejidos o municipios.</p> <p>Cabe mencionar que dentro del SAR hubo presencia de 106 localidades indígenas por lo que en esta etapa habrá consulta aplicada. No obstante, hay presencia de población indígena dentro del SAR del proyecto T6-TM (que cuenta con una superficie de (1,271,269.08 Ha). El área con más presencia de población indígena es el Municipio de Felipe Carrillo Puerto con 38 localidades.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>procedimiento previsto que permita al público ejercer las acciones administrativas y judiciales pertinentes.</i></p> <p><i>10. Cada Parte establecerá las condiciones propicias para que la participación pública en procesos de toma de decisiones ambientales se adecúe a las características sociales, económicas, culturales, geográficas y de género del público.</i></p> <p><i>11. Cuando el público directamente afectado hable mayoritariamente idiomas distintos a los oficiales, la autoridad pública velará por que se facilite su comprensión y participación. [...]</i></p> <p><i>17. En lo que respecta a los procesos de toma de decisiones ambientales a los que se refiere el párrafo 2 del presente artículo, se hará pública al menos la siguiente información: a) la descripción del área de influencia y de las características físicas y técnicas del proyecto T6-TM o actividad propuesta;</i></p> <p><i>b) la descripción de los impactos ambientales del proyecto T6-TM o actividad y, según corresponda, el impacto ambiental acumulativo;</i></p> <p><i>c) la descripción de las medidas previstas con relación a dichos impactos;</i></p> <p><i>d) un resumen de los puntos a), b) y c) del presente párrafo en lenguaje no técnico y comprensible;</i></p> <p><i>e) los informes y dictámenes públicos de los organismos involucrados dirigidos a la autoridad pública vinculados al proyecto o actividad de que se trate;</i></p> <p><i>f) la descripción de las tecnologías disponibles para ser utilizadas y de los lugares alternativos para realizar El proyecto T6-TM o actividad sujeto a las evaluaciones, cuando la información esté disponible; y</i></p> <p><i>g) las acciones de monitoreo de la implementación y de los resultados de las medidas del estudio de impacto ambiental. La información referida se pondrá a disposición del público de forma gratuita, de conformidad con el párrafo 17 del artículo 5 del presente acuerdo.</i></p>	

III.1.2.6 Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes

El Convenio No. 169 de la Organización Internacional del Trabajo es adoptado el 27 de junio de 1989 en Ginebra, Suiza y entro en vigor el 5 de septiembre de 1991. En México es ratificado el 5 de septiembre de 1990 y entro en vigor el 5 de septiembre de 1991. Hasta el 2016 ha sido ratificada por 22 estados. Tiene por objetivo los derechos de los pueblos indígenas a mantener y fortalecer sus culturas, formas de vida e instituciones propias, y su derecho a participar de manera efectiva en las decisiones que les afectan. El Convenio también garantiza el derecho de los pueblos indígenas y tribales a decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Bajo este panorama el T6-TM tiene entre sus objetivos garantizar el derecho a la consulta, libre, previa, informada de los pueblos y comunidades indígenas sobre las decisiones y acciones durante el desarrollo del T6-TM.

En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento.

Tabla III.8. Vinculación del T6-TM con el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 6</i></p> <p><i>1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:</i></p> <p><i>a) consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente;</i></p>	<p>FONATUR reconoce la identidad indígena, la libre determinación de las comunidades y pueblos indígenas, así como su derecho a la consulta libre, previa, informada y culturalmente adecuada.</p> <p>En el mismo sentido, FONATUR llevó el proceso de consulta, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto, mediante el “Proceso de Consulta Libre, Previa e Informada, a los Pueblos y Comunidades Indígenas Mayas, correspondientes.</p> <p>Municipio de Tulum</p> <p><u>Localidades:</u></p> <p>Tulum, Boca Paila, Chan Chemuyil, Ciudad Chemuyil, Doña Leonor, Dos Palmas, Francisco Uh May, Javier Rojo Gómez (Punta Allen), Laguna Madera, Macario Gómez, Paso Juana, Santa Librada, Tankah Cuatro, Tankah Tres, Xcaceel, Las Dos Luces, San Nazarén, Tankah Pueblo.</p> <p>Municipio de Felipe Carrillo Puerto</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

	<p><u>Localidades:</u> Chancah Derrepente, Chancah Veracruz, Chun On, Chumpón, Chunhuás, Kopchen, Naranja Poniente, Noh-Bec, Noh-Cah, Petcacab, Polinkín, Punta Pájaros [Faro], San Andrés, Uh May, X-Hazil Sur, Yaxley, Yodzonot Chico, Andrés Quintana Roo, Chan Santa Cruz, Mixtequilla, X-Konha, San Antonio Nuevo, Chan-Yodzonot, Reforma Agraria, Santa Isabel Punta Herrero, Chun-Yah, Chunyaxché, Cecilio Chí (Kilómetro Sesenta y Cuatro), Nohkancab, Pucté, San Antonio Segundo, Santa Amalia, Tres Reyes, Tzukum, Sahcabchén, José María Pino Suárez.</p> <p>Municipio de Bacalar.</p> <p><u>Localidades:</u> Buenavista, Limones, Chacchoben, Pedro Antonio Santos, El Suspiro, Lázaro Cárdenas, Caan Lumil, La Ceiba, Miguel Hidalgo y Costilla, Aarón Merino [Colonia], Los Compadres, Kuchumatán, Maya Balam, San Isidro la Laguna, El Pedregal, Chula Vista, Salamanca, La Nueva Esperanza.</p> <p>Municipio Othón P. Blanco.</p> <p><u>Localidades:</u> Chetumal, Calderitas, Huay-Pix, Juan Sarabia, Laguna Guerrero, Subteniente López, Xul-Ha, San Fernando, Arco Iris, Luis Echeverría Álvarez, Raudales, El Palomar, El Rosal, Sac Nicté, Santa María, La Conchita, Hermanos Martínez, El Pedregal, San Martín, San Marcos, Linda Vista, Xkan-Lol, Las Carmelitas, El Naranja, San Cristóbal Dos, Paraíso, Juan Sarabia, Ex-Aserradero.</p> <p>Cabe mencionar que durante este proceso se identificó a 106 poblaciones indígenas en el SAR correspondiente al Proyecto T6-TM por lo que en esta etapa se considera consulta pública.</p> <p>De esta forma, se garantiza que los pueblos interesados en El proyecto T6-TM estuvieran informados de las características y dimensiones del proyecto, así como de la posibilidad de aportar comentarios o medidas que pudieran robustecer el presente estudio.</p>
--	---

III.1.2.7 Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

La presente Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas fue aprobada en la segunda sesión plenaria de Organización de los Estados Americanos (OAS por sus siglas en inglés) celebrada el 14 de junio de 2016 de la cual México forma parte desde el año 1948. La presente Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, tiene por objeto el reconocimiento de los derechos de los pueblos indígenas de las Américas. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento.

Tabla III.9. Vinculación del T6-TM con la Declaración Americana Sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo XXIII. Participación de los pueblos indígenas y aportes de los sistemas legales y organizativos indígenas.</i></p> <p>(...)</p> <p><i>2. Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por medio de sus instituciones representativas antes de adoptar y aplicar medidas legislativas o administrativas que los afecten, a fin de obtener su consentimiento libre, previo e informado</i></p>	<p>FONATUR reconoce la identidad indígena, la libre determinación de las comunidades y pueblos indígenas, así como su derecho a la consulta libre, previa, informada y culturalmente adecuada.</p> <p>En el mismo sentido, FONATUR desahogará el proceso de consulta, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto, mediante el “Proceso de Consulta Libre, Previa e Informada, a los Pueblos y Comunidades Indígenas Mayas, correspondientes.</p> <p>Cabe mencionar que dentro del SAR del proyecto T6-TM hubo presencia de 106 poblaciones indígenas por lo que en esta etapa habrá resultados de la consulta aplicada para el T6-TM.</p> <p>De manera adicional, se reitera que durante el proceso de evaluación en materia de impacto ambiental igualmente se tiene como parte del procedimiento la posibilidad de pronunciarse respecto a las bondades o afectaciones directas que se llegaran a tener por la ejecución del T6-TM.</p>

III.1.2.8 Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscriben y será la guía de referencia para el trabajo de la institución en pos de esta visión durante los próximos 15 años. Su objetivo es constituir un apoyo para cada país en su senda hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente, a través de políticas públicas e instrumentos de presupuesto, monitoreo y evaluación. El Gobierno de México se comprometió en el año 2000 a cumplir los objetivos de desarrollo Sostenible, con metas específicas que constituyen una agenda integral y multisectorial.

Esta Agenda 2030 es aplicable al proyecto debido a que fomentará el trabajo y desarrollo económico local de los trabajadores fomentando el sustento seguro de sus familias; aunado a promover la industrialización sostenible en la península de Yucatán. En la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

siguiente tabla, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento considerando todos los objetivos de la Agenda 2030.

Tabla III.10. Vinculación del T6-TM con la Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe.

Principio	Vinculación
<p><i>1. Fin de la pobreza.</i> <i>Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.</i></p>	<p>El T6-TM está considerado como uno de los proyectos para lograr los objetivos del PND 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán.</p> <p>FONATUR pretende que con el T6-TM se abatan de forma gradual y sostenida los rezagos sociales de la población de la zona, fomentado el empleo, el crecimiento económico, impulsando el turismo sustentable, la movilización de mercancías y facilitando la conectividad de las poblaciones, respetando los derechos humanos de las personas y medio ambiente.</p>
<p><i>5. Igualdad de género.</i> <i>Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas</i></p>	<p>El T6-TM promoverá la igualdad entre hombres y mujeres que quieran laborar en las diferentes fases de este, promoviendo la igualdad de oportunidades, a fin de disminuir la brecha de género.</p> <p>Las principales brechas de género existentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) son el acceso a ingresos, empleo remunerado, uso del tiempo, acceso diferenciado, control de recursos, participación en instancias de participación, tenencia de la tierra y acceso a la movilidad. El T6-TM considera que, para coadyuvar en el cierre de dichas brechas, es necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) facilitar el acceso a empleo y garantizar la movilidad segura para las mujeres. ii) mejorar la participación en instancias de decisión con programas de liderazgo y gestión ambiental. iii) aumentar el acceso de las mujeres a los recursos, aportando estrategias para el rescate de conocimientos ancestrales de las mujeres en el manejo de recursos naturales y para la seguridad alimentaria y nutricional.
<p><i>6. Agua limpia y saneamiento.</i> <i>Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos</i></p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se considera utilizar agua proveniente de pipas para el abastecimiento de las instalaciones del campamento.</p> <p>Respecto al saneamiento y gestión sostenible del agua, el T6-TM considera la construcción de plantas de tratamiento en cada una de sus estaciones y/o paraderos para el tratamiento de sus aguas residuales durante la operación del proyecto, para lo cual, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto. Se contemplarán las especificaciones del presente criterio para su diseño.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Principio	Vinculación
<p>8. <i>Trabajo decente y desarrollo económico.</i> <i>Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos</i></p>	<p>El T6-TM forma parte del PND 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán.</p> <p>FONATUR pretende que con el T6-TM se abatan los rezagos sociales de la población de la zona, fomentado el empleo, el crecimiento económico, impulsando el turismo sustentable, la movilización de mercancías y facilitando la conectividad de las poblaciones, respetando los derechos humanos de las personas y medio ambiente.</p> <p>Asimismo, durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se requerirá de trabajadores, para que laboren y tengan un sustento seguro para sus familias, aunado a que se fortalecerán las pequeñas empresas de la localidad, logrando un estado de bienestar en la población cercana al Proyecto y una derrama económica importante para las pequeñas y medianas empresas cercanas a las áreas de desarrollo; así como para los Municipios involucrados debido al incremento de turistas en cada destino del T6-TM.</p>
<p>9. <i>Industria, innovación e Infraestructura.</i> <i>Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación</i></p>	<p>El T6-TM está considerado como uno de los proyectos para lograr los objetivos del PND 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán.</p> <p>La infraestructura del proyecto T6-TM mejorará notablemente las condiciones de vida de los habitantes de la zona, ya que tendrá un efecto acumulativo y sinérgico de las actividades económicas de la zona al conectar a las comunidades más alejadas con el resto del país. Además de que el T6-TM mejorará considerablemente la conectividad de la zona, generando un impacto que renovará la trazabilidad de la economía de la región a través de la innovación que traerá consigo el proyecto.</p>
<p>10. <i>Reducción de las desigualdades.</i> <i>Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.</i></p>	<p>El T6-TM fomentará el empleo generando oportunidades iguales para todos independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.</p>
<p>11. <i>Ciudades y comunidades sustentables.</i> <i>Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.</i></p>	<p>El T6-TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado.</p> <p>En este sentido, el desarrollo del T6-TM representa una alternativa sustentable a las opciones de transporte existentes en la zona.</p> <p>Asimismo, el T6-TM, se sujetará a las medidas de prevención, mitigación y compensaciones necesarias para garantizar su</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Principio	Vinculación
	sustentabilidad, y respetar el derecho de los habitantes de vivir en un ambiente sano.
<p>13. <i>Acción por el Clima.</i> <i>Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</i></p>	<p>El T6-TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado. En este sentido, el desarrollo del T6-TM representa una alternativa sustentable a las opciones de transporte existentes en la zona.</p>
<p>15. <i>Vida de ecosistemas terrestres.</i> <i>Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.</i></p>	<p>El T6-TM se sujetará a las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para reducir el impacto negativo de la obra sobre el medio ambiente, tal y como se detalla en los siguientes programas:</p> <p>Programa de Conservación de Suelos y Reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración.</p> <p>Los sitios propuestos para ejecutar las acciones de reforestación son los siguientes:</p> <p>Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestre (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.</p> <p>Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona</p>

Debido a que inevitablemente el T6-TM generará impactos sobre el medio ambiente, para la minimización de estos se consideran una serie de medidas de mitigación que van dirigidas a atenuar las afectaciones que el proyecto T6-TM pueda generar,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

esta información se puede consultar en el Capítulo VI de la presente MIA-R y sus anexos.

III.1.2.9 Pacto Mundial de la Naciones Unidas, una llamada para empresas sostenibles.

El pacto Mundial o también llamado Pacto Global fue iniciado por las Naciones Unidas en el año 2000. Se trata de un llamado a las empresas a alinear sus estrategias y operaciones con Los Diez Principios universales sobre Derechos Humanos, Estándares Laborales, Medio Ambiente y Anticorrupción, a tomar medidas que promuevan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En la actualidad, 160 países forman parte de este Pacto Global. Es una iniciativa voluntaria que tiene por objetivo implementar principios universales de sostenibilidad y en tomar acciones para acelerar el camino hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La Red México del Pacto Global o Pacto Mundial México fue creada como una entidad jurídica independiente el 9 de junio del 2005, por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el aval del entonces presidente de la República Mexicana, Vicente Fox Quezada.

El desarrollo del T6-TM impulsara el respeto de los Derecho Humanos en los pueblos indígenas, la abolición de la discriminación laboral entre otros principios propios del Pacto Global, en la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente instrumento.

Tabla III.11. Vinculación entre el T6-TM y el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, una Llamada para Empresas Sostenibles.

Artículo	Vinculación
<p><i>Principio 1.</i> <i>Las empresas deben apoyar y respetar la protección de los derechos humanos fundamentales, reconocidos internacionalmente, dentro de su ámbito de influencia.</i></p>	<p>FONATUR reconoce y respetará los derechos humanos contenidos en leyes estatales y federales y los reconocidos en tratados internaciones sección a los que México forma parte.</p>
<p><i>Principio 2.</i> <i>Las empresas deben asegurarse de que sus empresas no son cómplices en la vulneración de los Derechos Humanos.</i></p>	<p>FONATUR se asegurará de que en sus instalaciones se respeten los derechos humanos contenidos en leyes estatales y federales, normas oficiales mexicanas en materia de trabajo y los reconocidos en tratados internaciones de los que México forma parte reconociendo, validando e implementando los objetivos por los cuales fueron creados dichos instrumentos</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Principio 3.</i> <i>Las empresas deben apoyar la libertad de afiliación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva.</i></p>	<p>No se coartará el derecho a la libertad de afiliación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva.</p>
<p><i>Principio 4.</i> <i>Las empresas deben apoyar la eliminación de toda forma de trabajo forzoso o realizado bajo coacción.</i></p>	<p>Los trabajadores que apoyen en la realización del proyecto T6-TM serán bajo el derecho a la libertad de trabajo, Asimismo, nadie podrá ser obligado a prestar trabajos sin la justa retribución y sin su pleno consentimiento.</p>
<p><i>Principio 5.</i> <i>Las empresas deben apoyar la erradicación del trabajo infantil.</i></p>	<p>FONATUR apoyará la erradicación del trabajo infantil, absteniéndose de contratar trabajadores menores de edad o de aquellos que no cumplan con lo establecido en el artículo 22 de la Ley Federal del Trabajo y la normatividad aplicable en esta materia.</p>
<p><i>Principio 6.</i> <i>Las empresas deben apoyar la abolición de las prácticas de discriminación en el empleo y la ocupación.</i></p>	<p>El T6-TM impulsará la igualdad entre hombres y mujeres que quieran laborar en la construcción del proyecto, promoviendo la igualdad de oportunidades, a fin de eliminar cualquier acto de discriminación que pueda surgir con motivo de su origen nacional, lengua, sexo, género, edad, discapacidad, condición social, identidad indígena, identidad de género, apariencia física, condiciones de salud, religión, formas de pensar, orientación o preferencia sexual, por tener tatuajes o cualquier otra razón que tenga como propósito impedir el goce y ejercicio de los derechos humanos.</p>
<p><i>Principio 7.</i> <i>Las empresas deberán mantener un enfoque preventivo que favorezca el medio ambiente</i></p>	<p>El T6-TM implementará las medidas de prevención, mitigación y en su caso compensación necesarias a fin de contribuir a la protección del medio ambiente. Todas estas acciones se pueden consultar en el capítulo VI de la presente MIA.</p>
<p><i>Principio 9.</i> <i>Las empresas deben favorecer el desarrollo y la difusión de las tecnologías respetuosas con el medioambiente.</i></p>	<p>El T6-TM fomentará la utilización de las mejores tecnologías y que sean respetuosos con el medio ambiente. Para esto se considera el uso de trenes híbridos para El proyecto T6-TM que, por sus características, resulta una opción viable para la disminución de emisiones.</p>
<p><i>Principio 10.</i> <i>Las empresas deben trabajar contra la corrupción en todas sus formas, incluidas extorsión y soborno.</i></p>	<p>FONATUR trabajará para que dentro de sus instalaciones y actos concernientes al Proyecto no se realicen ninguna de estas prácticas, procurando en todo momento el respeto a los principios de publicidad y transparencia en los diferentes ámbitos y órdenes de gobierno que involucren competencias y colaboraciones con el Proyecto.</p>

III.1.2.10 Declaración de las Naciones Unidas sobre los Pueblos Indígenas

La Declaración de las Naciones Unidas sobre los Pueblos Indígenas fue aprobada el 13 de septiembre de 2007 con 143 votos a favor por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas que incluye un total de 192 países. La declaración es reconocida por la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos y la Normativa Internacional de los Derechos Humanos, en el caso particular de México la Cuarta Visitaduría General, especializada en la protección, defensa y promoción de los derechos humanos de los pueblos y comunidades indígenas de México es la encargada de respetar la declaración con el objetivo de difundir el conocimiento de los derechos de los integrantes de la diversidad de la nación pluricultural mexicana. La ley es vinculante a la presente MIA del T6-TM, con relación a su importancia social sobre los derechos de los pueblos indígenas. En la tabla siguiente Se presenta la vinculación entre el T6-TM y la declaración de las naciones unidas sobre los pueblos indígenas.

Tabla III.12. Vinculación entre el T6-TM y la Declaración de las Naciones Unidas Sobre los Pueblos Indígenas.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 19 Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por medio de sus instituciones representativas antes de adoptar y aplicar medidas legislativas o administrativas que los afecten, a fin de obtener su consentimiento libre, previo e informado.</i></p>	<p>FONATUR reconoce el derecho de todas las personas a la consulta libre, previa, informada y la importancia de la participación pública en los procesos de evaluación de impacto ambiental de proyectos que pueden tener un impacto en el medioambiente. En este sentido, dando cumplimiento a las disposiciones del artículo 34 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de consulta pública, incluyendo la publicación de un extracto del proyecto T6-TM en periódicos de amplia circulación en el estado de Quintana Roo, dentro de los 5 días siguientes a la presentación de esta MIA.</p> <p>En el mismo sentido, FONATUR desahogará el proceso de consulta, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto, mediante el “Proceso de Consulta Libre, Previa e Informada, a los Pueblos y Comunidades Indígenas Mayas, correspondientes.</p> <p>El SAR definido para el proyecto T6-TM de Construcción del T6-TM tiene una superficie de 12,712.69 km² (1,271,269.08 Ha) y comprende al norte, el área natural protegida de Sian Ka’an</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>y los humedales al sur de ésta; su límite este lo constituye la costa hasta alcanzar la Bahía de Chetumal donde se enlaza con la UGA-33 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco; el oeste del SAR se define por criterios topográficos, geomorfológicos, edafológicos, vegetación, microcuencas o por los límites de los ejidos o municipios.</p> <p>Cabe mencionar que dentro del SAR del proyecto T6-TM se encontraron 106 comunidades, que se localiza en los Municipios de: Tulum, Bacalar y Othón P. Blanco, siendo las siguientes:</p> <p>Municipio de Tulum</p> <p><u>Localidades:</u></p> <p>Tulum, Boca Paila, Chan Chemuyil, Ciudad Chemuyil, Doña Leonor, Dos Palmas, Francisco Uh May, Javier Rojo Gómez (Punta Allen), Laguna Madera, Macario Gómez, Paso Juana, Santa Librada, Tankah Cuatro, Tankah Tres, Xcacel, Las Dos Luces, San Nazarén, Tankah Pueblo.</p> <p>Municipio de Felipe Carrillo Puerto</p> <p><u>Localidades:</u></p> <p>Chancah Derrepente, Chancah Veracruz, Chun On, Chumpón, Chunhuás, Kopchen, Naranja Poniente, Noh-Bec, Noh-Cah, Petcacab, Polinkín, Punta Pájaros [Faro], San Andrés, Uh May, X-Hazil Sur, Yaxley, Yodzonot Chico, Andrés Quintana Roo, Chan Santa Cruz, Mixtequilla, X-Konha, San Antonio Nuevo, Chan-Yodzonot, Reforma Agraria, Santa Isabel Punta Herrero, Chun-Yah, Chunyaxché, Cecilio Chí (Kilómetro Sesenta y Cuatro), Nohkancab, Pucté, San Antonio Segundo, Santa Amalia, Tres Reyes, Tzukum, Sahcabchén, José María Pino Suárez.</p> <p>Municipio de Bacalar.</p> <p><u>Localidades:</u></p> <p>Buenavista, Limones, Chacchoben, Pedro Antonio Santos, El Suspiro, Lázaro Cárdenas, Caan Lumil, La Ceiba, Miguel Hidalgo y Costilla, Aarón Merino [Colonia], Los Compadres, Kuchumatán, Maya Balam, San Isidro la Laguna, El Pedregal, Chula Vista, Salamanca, La Nueva Esperanza.</p> <p>Municipio Othón P. Blanco.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p><u>Localidades:</u> Chetumal, Calderitas, Huay-Pix, Juan Sarabia, Laguna Guerrero, Subteniente López, Xul-Ha, San Fernando, Arco Iris, Luis Echeverría Álvarez, Raudales, El Palomar, El Rosal, Sac Nicté, Santa María, La Conchita, Hermanos Martínez, El Pedregal, San Martín, San Marcos, Linda Vista, Xkan-Lol, Las Carmelitas, El Naranjal, San Cristóbal Dos, Paraíso, Juan Sarabia, Ex-Aserradero.</p>

CONVENCIÓN SOBRE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO MUNDIAL, CULTURAL Y NATURAL

El TM T6 se encuentra adyacente a un área de suma importancia como lo es el área declarada como Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), tal es el caso de Sian Ka’an, la cual además de su decreto como Área Natural Protegida, fue declarada como Patrimonio de la Humanidad el 11 de diciembre de 1987.

Declaración de Patrimonio Natural Sian Ka’an

De acuerdo con la Declaración de Patrimonio, Sian Ka’an en lengua de los mayas que poblaban antaño la región, significa “origen del cielo”. Situada en la costa oriental de la península de Yucatán, esta reserva de la biosfera abarca bosques tropicales, manglares, marismas y una vasta zona marina atravesada por un arrecife de barrera. Alberga una flora de gran riqueza y su fauna comprende más de 300 especies de pájaros y un gran número de vertebrados terrestres característicos de la región, que coexisten en el medio diversificado resultante del complejo sistema hidrológico del sitio.

El Valor Universal Excepcional del Bien Patrimonio, en síntesis, es reconocidos desde hace miles de años los habitantes mayas originales apreciaron la excepcional belleza de este tramo de costa, nombrándolo Sian Ka’an, u “Origen del cielo”. El Bien es una de las áreas protegidas más grandes de México, establecida para administrar 528,148 ha de ecosistemas marinos, costeros y terrestres intrincadamente vinculados. A lo largo de sus aproximadamente 120 kilómetros de costa, el Bien cubre más de 400,000 ha de tierra que van desde el nivel del mar

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

hasta solo 10 msnm. El Bien cuenta con diversos bosques tropicales, sabana de palmeras, uno de los humedales más vírgenes de la región, lagunas, extensos manglares, así como playas de arena y dunas. Las 120,000 ha de área marina protegen una parte valiosa de la Barrera de Coral Mesoamericana y lechos de pastos marinos en las bahías poco profundas. El verde exuberante de los bosques y los muchos tonos de azul de las lagunas y el Mar Caribe bajo un cielo amplio ofrecen fascinantes impresiones visuales.

La diversidad de vida en Sian Ka'an es excepcional. Los bosques tropicales son el hogar de carismáticos mamíferos como el jaguar, el puma, el ocelote y el tapir centroamericano. El Bien también proporciona hábitat para una gran cantidad de especies de aves residentes y migratorias. Hay una gran diversidad de vida marina, incluido el manatí antillano, cuatro especies de tortugas marinas que anidan y cientos de especies de peces. Alrededor de un tercio de la propiedad está compuesta por comunidades de manglares altamente diversas y productivas, de vital importancia para la pesca en la región en general. Cientos de islas boscosas, conocidas localmente como “Petenes”, emergen de los pantanos inundados, algunas alcanzando más de un kilómetro de diámetro. Una particularidad geológica, biológica y cultural son los “Cenotes”, profundos sumideros naturales que albergan fascinantes formas de vida, muchas de ellas endémicas. Este fenómeno kárstico es el resultado del colapso de la piedra caliza que expone el agua subterránea.

Los Criterios por los cuales es considerado el Bien como Patrimonio de la Humanidad son:

Criterio (vii): La estética y la belleza de Sian Ka'an se derivan de la interfaz relativamente tranquila del mar y la tierra a lo largo de una costa bien conservada. El mosaico de elementos del paisaje es diverso en formas, tipos y colores, lo que permite vistas e impresiones intrigantes. Los fenómenos naturales notables y raros incluyen los “Cenotes”, sumideros naturales llenos de agua que albergan comunidades de vida especializadas y los “Petenes”, islas de árboles que emergen de los pantanos. Ambos están conectados por sistemas subterráneos de agua dulce, formando conjuntamente un tesoro invaluable y frágil para las generaciones futuras.

Criterio (x): La escala y el estado de conservación de Sian Ka'an y su diversidad de ecosistemas sustentan una variedad fascinante de formas de vida. Se han

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

confirmado más de 850 plantas vasculares, incluidas 120 especies leñosas, en lo que se supone que es un inventario aún incompleto. En cuanto a la fauna, entre los más de 100 mamíferos documentados, destacan especies en peligro de extinción como el mono araña de manos negras, el mono aullador negro de Yucatán y el tapir centroamericano. Una pequeña población del vulnerable manatí de las Indias Occidentales se encuentra en las aguas costeras. Se han registrado unas 330 especies de aves, 219 de ellas anidando en Sian Ka’an. Los anfibios y reptiles están representados por más de 40 especies registradas, entre ellas el vulnerable cocodrilo americano y cuatro de las seis especies de tortugas que se encuentran a lo largo de la costa mexicana, todas reproduciéndose dentro del Bien. El aislamiento de algunos de los “Cenotes” condujo a la evolución de varias especies que son localmente endémicas de sumideros individuales. Con unas 80 especies registradas de coral formador de arrecifes, la porción del Arrecife Mesoamericano dentro del Bien es una de las más ricas de México. Junto con muchos otros hábitats acuáticos, alberga más de 400 especies de peces y una gran cantidad de vida marina.

Integridad La extensión del Bien cubre un gran complejo de humedales, bosques tropicales, una costa diversa, manglares y una fascinante área marina con notables corales y lechos de pastos marinos, todo en un buen estado general de conservación. Grandes extensiones de densos bosques, manglares y pantanos son de difícil acceso y los suelos pobres y la vulnerabilidad a las tormentas e inundaciones han contribuido a mantener el mosaico el mosaico de ecosistemas. Muchos de los límites coinciden con las características del paisaje, como el borde natural de los pantanos en el sureste o los límites de la cuenca de la Bahía Espíritu Santo en el sur. En el océano, se ha definido una profundidad de 50 metros como el límite oriental de Sian Ka’an. El Bien es de gran importancia para apoyar la continuidad de las intrincadas conexiones entre los ecosistemas terrestres, marinos y de agua dulce y su rica flora y fauna. Sian Ka’an abraza un sistema de autoprotección característico de la costa de la Península de Yucatán: el Arrecife Mesoamericano alberga a los manglares terrestres y las praderas de pastos marinos, mientras que los manglares atrapan sedimentos, filtran la contaminación y sirven como viveros para muchos vertebrados e invertebrados en el arrecife. En otras palabras, estas características principales del paisaje terrestre y marino son de vital importancia entre sí. Por lo tanto, es indispensable considerarlos conjuntamente en el mapeo y la conservación. La contigüidad con las casi 90,000 ha protegidas como Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil al sur y otras importantes áreas protegidas marinas y terrestres cercanas también contribuyen a la integridad de Sian Ka’an.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

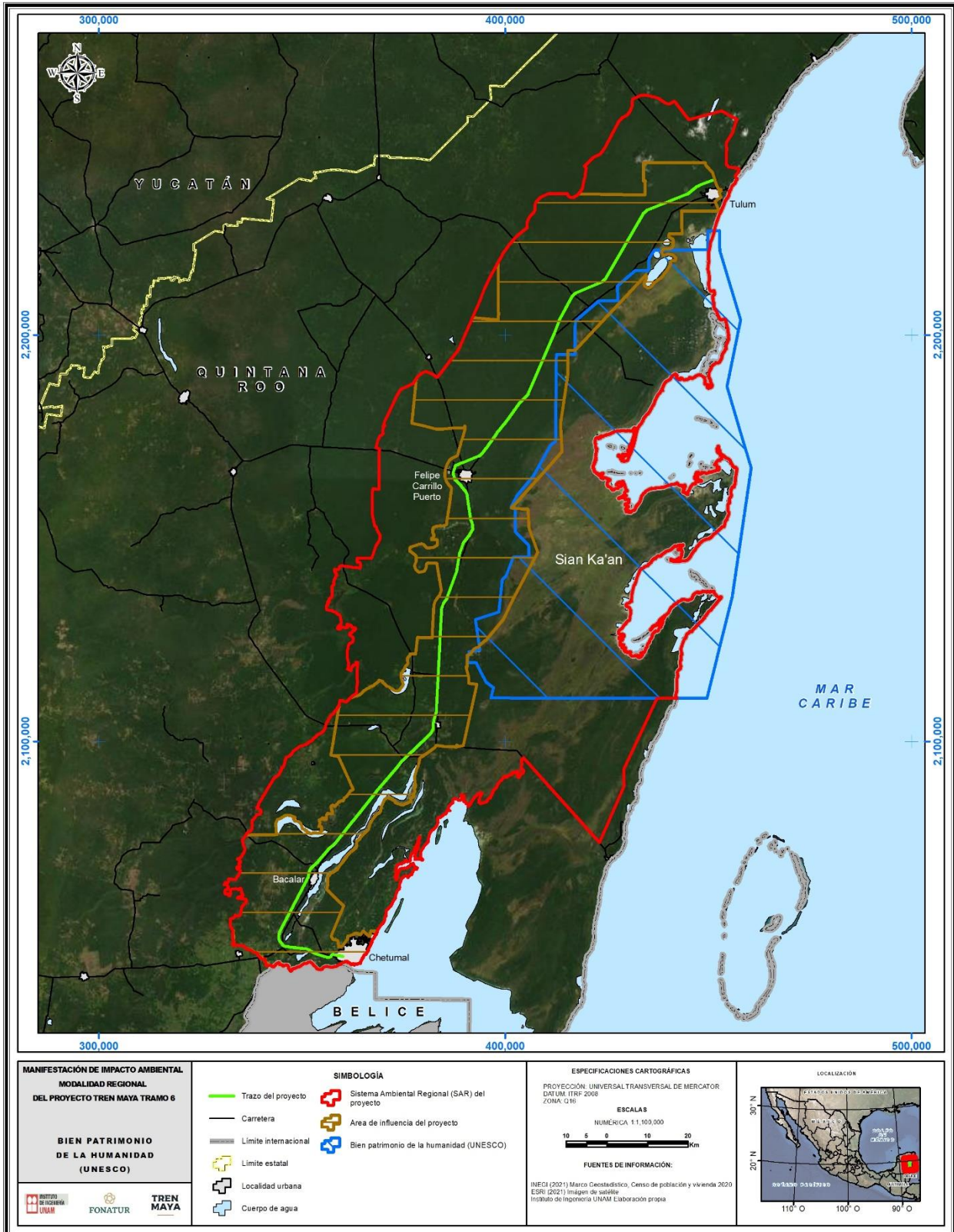
Requisitos para la protección y la gestión: Después del abandono histórico del área, la inaccesibilidad, las frecuentes inundaciones y los suelos pobres permitieron siglos de regeneración natural, hasta que los esquemas gubernamentales alentaron la extracción de madera y el desmonte de tierras para pastos de ganado en el siglo XX. Los efectos no deseados del desarrollo descontrolado llevaron a la creación de una reserva natural en 1982, consolidada en 1986 cuando el área fue categorizada como reserva nacional de la Biosfera. Más recientemente, Sian Ka'an también fue reconocida como parte de un vasto Humedal de Importancia Internacional bajo la Convención RAMSAR. El Bien es de propiedad federal con la excepción de una pequeña parcela de tierra privada de alrededor de uno por ciento del área total en la costa norte. Hoy, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) está a cargo de su gestión, cooperando con socios en todos los niveles de gobierno. Un programa de gestión es orientar todas las actividades y la zonificación. La participación de las comunidades locales, los representantes gubernamentales, la academia y las organizaciones no gubernamentales en la gestión se promueve a través de un Consejo Asesor.

En cuanto a impactos humanos, la inaccesibilidad protege grandes extensiones de la propiedad. Además de los pueblos pesqueros costeros de Punta Allen y Punta Herrero, hay pocos residentes permanentes en el Bien. Sin embargo, la caza, la pesca y la recolección de productos forestales están muy extendidas. La pesca deportiva y la pesca comercial para abastecer a los centros turísticos cercanos ha resultado enmarcadas disminuciones de algunas especies, en particular la langosta espinosa. Se reportan especies exóticas invasoras, principalmente a lo largo de los caminos de tierra, pero también en el océano. Sin embargo, el principal sector económico que impacta es el turismo.

Respecto a la incidencia del T6-TM es primordial resaltar que su trazo no tiene incidencia en el Bien Patrimonio de la Humanidad, sino más bien la trayectoria del proyecto T6-TM es adyacente al polígono del Bien y la sección más cercana del T6-TM al Bien se encuentra a una distancia de 2.57 km. Así mismo, el Área de Influencia (AI) propuesta para el T6-TM incide en el Bien en una superficie de 31,484 ha y el Sistema Ambiental Regional se sobrepone en 377,371 ha. Sin embargo, dadas las obras y actividades que conllevará El proyecto T6-TM se realizarán fuera del Bien Patrimonio y en su mayoría recorren una trayectoria paralela a carreteras estatales y vías de comunicación existentes, no se esperan impactos directos que puedan modificar o poner en riesgo el valor universal excepcional del Bien.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"

Sin embargo, dado que el T6-TM tiene el objetivo de incrementar la actividad económica de las comunidades locales por medio del turismo, es de esperar que El proyecto T6-TM conlleve impactos indirectos como consecuencia de las actividades sociales y económicas que se desarrollen en la zona.

Por lo que el promovente comprende la importancia y obligación del estado mexicano de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio natural, por lo que propone medidas como:

- Establecer el apoyo y coordinación con las autoridades competentes para elaborar, impulsar e instrumentar Programas o proyectos de Protección, Difusión y Educación del Patrimonio Natural-

- Establecer, en coordinación con las autoridades competentes, un Sistema Específico de Vigilancia y atención a denuncias por daños al Patrimonio Natural

- Elaborar y formalizar el Límite de Cambio Aceptable o Capacidad de Carga, en coordinación con las autoridades competentes.

- Con la finalidad de mantener los valores naturales, es fundamental establecer Programas de Monitoreo de la hidrodinámica subterránea y la calidad del agua, así como del estado de los ecosistemas y las especies que le dieron la característica para ser Un Bien Natural. Con base en los resultados de los monitoreos se debe prever la instrumentación de acciones coordinadas con las autoridades competentes y responsables del Bien para ejecutar las acciones necesarias para contener algún efecto adverso sobre los valores naturales reconocidos y que sean como consecuencia indirecta del proyecto T6-TM del T6-TM.

- Ordenación y potencialización del turismo rural, que muestre las formas de vida y gastronomía local en beneficio de los propios pobladores.

Ahora en relación al **criterio vii** y al **criterio x** y dado que el T6-TM no tendrá incidencia en el Bien, no se espera afectaciones a los Cenotes, Petenes ni sistemas subterráneos de agua ni afectaciones a la biodiversidad, adicionalmente. Por lo cual, en el Capítulo V de la presente MIA-R se ha realizado una evaluación de impactos directos e indirectos por lo cual, se proponen las medidas necesarias para los posibles impactos al componente agua y aquellos relacionados con la biodiversidad.

Convención del Patrimonio Mundial

La Convención del Patrimonio Mundial (1972) establece que ciertos lugares de la Tierra con un “valor universal excepcional” pertenecen al patrimonio común de la humanidad.

Actualmente, 193 países han ratificado la Convención del Patrimonio Mundial, como es comúnmente conocida. México forma parte desde el 02 de mayo de 1984 cuando se publica en el Diario Oficial de la Federación el Decreto de Promulgación del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural adoptado en París el 23 de noviembre de 1972 y forman parte de una comunidad internacional unida en la misión conjunta de identificar y proteger el patrimonio natural y cultural más importante de nuestro planeta.

Asimismo, la Convención es única, porque liga el concepto de conservación de la naturaleza con la preservación de los sitios culturales. Gracias a la inestimable ayuda de comunidades locales, la Convención es una herramienta eficaz que permite afrontar los desafíos contemporáneos relacionados con el cambio climático, la urbanización descontrolada, el turismo de masas, el desarrollo socioeconómico sostenible y las catástrofes naturales.

En la Tabla siguiente se presenta la vinculación entre el T6-TM y la Convención del Patrimonio Mundial (1972).

Vinculación entre el TM T7 y la Convención del Patrimonio Mundial

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 1</p> <p>A los efectos de la presente Convención se considerarán "patrimonio cultural"</p> <ul style="list-style-type: none"> - los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de 	<p>El Bien Sian Ka'an es considerado un bien natural, esta Reserva de la Biosfera abarca bosques tropicales, manglares, marismas y una vasta zona marina atravesada por un arrecife de barrera.</p> <p>El T6-TM tendrá una longitud de 255.84 km y una superficie total de 1,506.71 ha entre las ciudades de Tulum y Chetumal, Quintana Roo. El proyecto</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>vista de la historia, del arte o de la ciencia,</p> <p>-los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas cuya arquitectura, unidad e integración les dé un calor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia,</p> <p>-los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico:</p>	<p>no tendrá incidencia en el Bien patrimonio y la trayectoria del proyecto T6-TM es adyacente al polígono del Bien y la sección más cercana del T6-TM al Bien se encuentra a una distancia de 2.57 km</p> <p>sí mismo, el Área de Influencia (AI) propuesta para el T6-TM incide en el Bien en una superficie de 31,484 ha y el Sistema Ambiental Regional se sobrepone en 377,371 ha. Sin embargo, dadas las obras y actividades que conllevará El proyecto T6-TM se realizarán fuera del Bien Patrimonio y en su mayoría recorren una trayectoria paralela a carreteras estatales y vías de comunicación existentes, no se esperan impactos directos que puedan modificar o poner en riesgo el valor universal excepcional del Bien.</p>
<p>Artículo 2</p> <p>A los efectos de la presente Convención se considerarán "patrimonio natural":</p> <ul style="list-style-type: none"> - los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, - las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, - los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, 	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural,</p>	
<p>Artículo 4</p> <p>Cada uno de los Estados Parte en la presente Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, le incumbe primordialmente. Procurará actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el caso, mediante la asistencia y la cooperación internacional de que se pueda beneficiar, sobre todo en los aspectos financiero, artístico, científico y técnico.</p>	<p>Es importante recalcar que el T6-TM no tiene incidencia en el Bien y la trayectoria del proyecto T6-TM es adyacente al polígono del Bien y la sección más cercana del T6-TM al Bien se encuentra a una distancia de 2.57 km</p> <p>Así mismo, el Área de Influencia (AI) propuesta para el T6-TM incide en el Bien en una superficie de 31,484 ha y el Sistema Ambiental Regional se sobrepone en 377,371 ha. Sin embargo, dadas las obras y actividades que conllevará El proyecto T6-TM se realizarán fuera del Bien Patrimonio y en su mayoría recorren una trayectoria paralela a carreteras estatales y vías de comunicación existentes, no se</p>
<p>Artículo 5</p>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>Con objeto de garantizar una protección y una conservación eficaces y revalorizar lo más activamente posible el patrimonio cultural y natural situado en su territorio y en las condiciones adecuadas a cada país, cada uno de los Estados Partes en la presente Convención procurará dentro de lo posible:</p> <p>a) adoptar una política general encaminada a atribuir al patrimonio cultural y natural una función en la vida colectiva y a integrar la protección de ese patrimonio en los programas de planificación general;</p> <p>b) instituir en su territorio, si no existen, uno o varios servicios de protección, conservación y revalorización del patrimonio cultural y natural, dotados de un personal adecuado que disponga de medios que le permitan llevar a cabo las tareas que le incumban;</p> <p>c) desarrollar los estudios y la investigación científica y técnica y perfeccionar los métodos de intervención que permitan a un Estado hacer frente a los peligros que amenacen a su patrimonio cultural y natural;</p> <p>d) adoptar las medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas y financieras adecuadas, para identificar, proteger, conservar, revalorizar y rehabilitar ese patrimonio; y</p>	<p>esperan impactos directos que puedan modificar o poner en riesgo el valor universal excepcional del Bien</p> <p>Por lo que si bien es cierto que El proyecto T6-TM conlleva impactos indirectos al área Bien, se ha buscado que la incidencia sea lo menor posible y reducir la magnitud de los impactos planeando estratégicamente la trayectoria (siendo que el T6-TM pasa paralelo a la carretera federal) y adicionalmente, se proponen las medidas de mitigación y compensación que se consideran necesarias para prevenir que impactos indirectos tengan incidencia en el Bien.</p> <p>Sin embargo, dado que el T6-TM tiene el objetivo de incrementar la actividad económica de las comunidades locales por medio del turismo, es de esperar que El proyecto T6-TM conlleve impactos indirectos como consecuencia de las actividades sociales y económicas que se desarrollen en la zona.</p> <p>Por lo que el promovente comprende la importancia y obligación del estado mexicano de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural, por lo que propone medidas como:</p> <p>-Establecer el apoyo y coordinación con las autoridades competentes para elaborar, impulsar e instrumentar</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>e) facilitar la creación o el desenvolvimiento de centros nacionales o regionales de formación en materia de protección, conservación y revalorización del patrimonio cultural y natural y estimular la investigación científica en este campo;</p>	<p>Programas o proyectos de Protección, Difusión y Educación del Patrimonio Natural-</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer, en coordinación con las autoridades competentes, un Sistema Específico de Vigilancia y atención a denuncias por daños al Patrimonio Natural - Elaborar y formalizar el Límite de Cambio Aceptable o Capacidad de Carga, en coordinación con las autoridades competentes. - Con la finalidad de mantener los valores naturales, es fundamental establecer Programas de Monitoreo de la hidrodinámica subterránea y la calidad del agua, así como del estado de los ecosistemas y las especies que le dieron la característica para ser un Bien Natural. Con base en los resultados de los monitoreos se debe prever la instrumentación de acciones coordinadas con las autoridades competentes y responsables del Bien para ejecutar las acciones necesarias para contener algún efecto adverso sobre los valores naturales reconocidos y que sean como consecuencia indirecta del proyecto T6-TM del T6-TM. - Ordenación y potencialización del turismo rural, que muestre las formas de vida y gastronomía local en beneficio de los propios pobladores.
<p>Artículo 6</p>	<p>El TM T6 se apegará al marco jurídico aplicable al proyecto en materia de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>3. Cada uno de los Estados Partes en la presente Convención se obliga a no tomar deliberadamente ninguna medida que pueda causar daño, directa o indirectamente, al patrimonio cultural y natural de que tratan los artículos 1 y 2 situado en el territorio de otros Estados Partes en esta Convención.</p>	<p>impacto ambiental (artículo 28 de la LGEEPA) al someter a proceso de evaluación de impacto ambiental El proyecto T6-TM y proponer las medidas de mitigación, compensación y prevención necesarias para preservar el estado del Bien Patrimonio.</p> <p>Adicionalmente, el Bien no se encuentra cercano a ningún otro bien de otro Estado Parte.</p>
<p>Artículo 27</p> <p>1. Los Estados Partes en la presente Convención, por todos los medios apropiados, y sobre todo mediante programas de educación y de información, harán todo lo posible por estimular en sus pueblos el respeto y el aprecio del patrimonio cultural y natural definido en los artículos 1 y 2 de la presente Convención.</p> <p>2. Se obligarán a informar ampliamente al público de las amenazas que pesen sobre ese patrimonio y de las actividades emprendidas en aplicación de la presente Convención.</p>	<p>El promovente comprende la importancia y obligación del estado mexicano de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural, por lo que el TM T6 propone dentro de sus medidas de mitigación, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La implementación de un programa de educación ambiental, con lo que se busca informar al personal que labore en las obras del proyecto T6-TM la importancia de los patrimonios culturales y ambientales cercanos a la zona. -Establecer el apoyo y coordinación con las autoridades competentes para elaborar, impulsar e instrumentar Programas o proyectos de Protección, Difusión y Educación del Patrimonio Natural-

Directrices Prácticas para la Aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

De igual manera, el Bien Patrimonio se encuentra regulado por las Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial, donde se señala lo siguiente:

Información recibida de los Estados Partes y/o otras fuentes

172. El Comité del Patrimonio Mundial invita a los Estados Partes en la Convención a que informen, a través de la Secretaría, de sus propósitos de iniciar o autorizar, en una zona protegida por la Convención, obras de restauración considerables o nuevas edificaciones que pudieran modificar el Valor Universal Excepcional del Bien. En tal caso, la notificación se deberá efectuar lo antes posible (por ejemplo, antes de la redacción de los documentos básicos de proyectos específicos) y antes de que se tomen decisiones difícilmente reversibles, a fin de que el Comité pueda participar en la búsqueda de soluciones adecuadas para garantizar la plena conservación del Valor Universal Excepcional del Bien.

Dado lo anterior, dado que el TM T6 no tiene incidencia dentro del Bien Patrimonio y por las características del proyecto T6-TM no se esperan impactos directos que puedan afectar el valor universal excepcional del Bien no se considera necesario realizar la correspondiente notificación al Centro de Patrimonio de UNESCO para hacer de su conocimiento El proyecto T6-TM y las medidas propuestas. Sin embargo, la promovente trabajará en coordinación con las unidades administrativas competentes (federales, estatales y municipales) para que en coordinación se vigile, fomente y preserve el Bien Patrimonio y de esta manera atenuar los impactos indirectos que pueda conllevar el proyecto.

III.1.3 Leyes Federales

III.1.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, y cuya última reforma publicada fue el 11 de abril de 2022, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

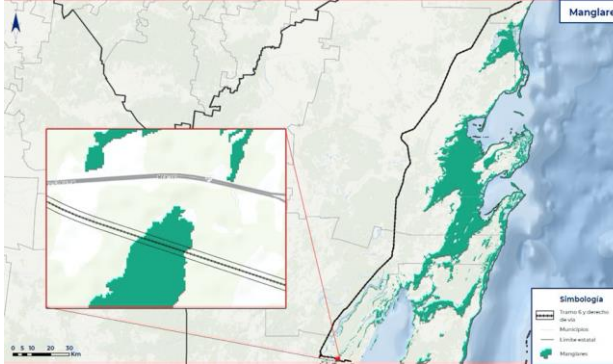
Tabla III.13. Vinculación del T6-TM con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Artículo	Vinculación
<p><i>ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:</i></p> <p><i>VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</i></p> <p><i>VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;</i></p> <p><i>Fracción reformada DOF 19-01-2018</i></p> <p><i>IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y las Instituciones académicas y de investigación, los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental;</i></p> <p><i>Fracción reformada DOF 11-04-2022</i></p> <p><i>X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.</i></p>	<p>El T6-TM es un proyecto que pretende mejorar y garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano, a través de los instrumentos de política ambiental creados para poder preservar y proteger y en su caso aplicar las medidas pertinentes para la restauración y compensación necesarias para reducir el impacto negativo de la obra sobre el medio ambiente, tal y como se detalla en el Capítulo VI de la presente MIA.</p>


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</i></p> <p>(...)</p> <p><i>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales....</i></p> <p>(...) <i>XV Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable; ...</i></p>	<p>El T6-TM se sujetará a las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para reducir el impacto negativo de la obra sobre el medio ambiente, tal y como se detalla en el Capítulo VI de la presente MIA.</p> <p>Las principales brechas de género existentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) son el acceso a ingresos, empleo remunerado, uso del tiempo, acceso diferenciado, control de recursos, participación en instancias de participación, tenencia de la tierra y acceso a la movilidad.</p> <p>Por otro lado, el T6-TM buscará:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) facilitar el acceso a empleo y garantizar la movilidad segura para las mujeres. ii) mejorar la participación en instancias de decisión con programas de liderazgo y gestión ambiental. iii) aumentar el acceso de las mujeres a los recursos, aportando estrategias para el rescate de conocimientos ancestrales de las mujeres en el manejo de recursos naturales y para la seguridad alimentaria y nutricional
<p><i>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.</i></p> <p><i>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</i></p>	<p>El T6-TM, al tratarse de la construcción de una vía férrea, es considerado una vía general de comunicación, la cual requiere someterse al Procedimiento de evaluación que realiza la SEMARNAT.</p> <p>Debido a la ubicación del trazo requerirá el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>El T6-TM cumple con las disposiciones de esta Ley y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la presentación de la presente MIA.</p> <p>No obstante, el trazo del T6-TM no incidirá en ningún sitio RAMSAR, se evitará la remoción de individuos de mangle, aunque en la zona donde se instalará el trazo del T6 -TM existen humedales y manglares, dado que la vía férrea atiende a criterios técnicos de movilidad, su trazo al no poder ser reubicado el cruce por estos ecosistemas será mediante pasos elevados o viaductos o, en su</p>


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</i></p> <p><i>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</i></p> <p><i>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas</i></p>	<p>oportunidad, aquella solución de ingeniería que dicte El proyecto T6-TM ejecutivo. Ello con el propósito de evitar la remoción o afectación directa del mangle en una superficie aproximada de 1.6 ha (275 m de largo x 60 m de ancho de derecho de vía).</p>  <p>No obstante ello, se considera la ejecución de medidas de mitigación tal y como se menciona en el capítulo respectivo.</p> <p>De manera adicional se considera la construcción de obras de drenaje para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará El proyecto T6-TM en los términos referidos en el capítulo 2 de la MIA.</p> <p>En la siguiente figura se muestra la ubicación de las 320 obras de drenaje propuestas para el T6-TM a lo largo de su trazo:</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	 <p>De acuerdo con la Ley de Bienes Nacionales, en su artículo 119, se establece que cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba.</p> <p>Por lo que, de acuerdo con esta definición y en función a las actividades que se desarrollarán a partir del proyecto, hay registro de cuerpos de agua dentro del SAR; sin embargo, el proyecto T6-TM en sí, no realizará afectaciones a la ZFMT.</p> <p>La LGEEPA define los ecosistemas costeros como las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis,</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.</p> <p>Por lo anterior se presenta en la siguiente figura el límite que se fijó para el análisis de estos ecosistemas, ya que dentro del SAR existe la presencia de cenotes, playas, humedales costeros, manglares y petenes.</p>  <p>Como se puede apreciar, el área que comprende los ecosistemas costeros es amplio y por ese motivo se llevó a cabo la presente Manifestación</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	de Impacto Ambiental que será sometida a la evaluación ambiental correspondiente.
<p><i>Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente(...).</i></p>	<p>El T6-TM cumple con las disposiciones de esta Ley y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, tal y como se acredita mediante la presentación de la presente MIA.</p> <p>Dicha evaluación de impacto ambiental incluye la descripción de los posibles impactos ambientales del proyecto T6-TM y las medidas de prevención, mitigación y compensación de los mismos, tal y como se detalla en el Capítulo V y Capítulo VI de la presente MIA.</p>
<p><i>Artículo 37 TER. - Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.</i></p>	<p>FONATUR expone más adelante en este capítulo cómo es que se darán cumplimiento a las diferentes normas oficiales mexicanas (NOM's) que le son aplicables.</p>
<p><i>Artículo 109 BIS. La Secretaría, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno de las entidades federativas y en su caso, de los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México</i></p>	<p>Las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos generados por el T6-TM serán reportadas a través de la presentación de la COA, misma que será actualizada durante toda la vida útil del proyecto.</p>
<p><i>Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de</i></p>	<p>FONATUR dará cumplimiento a todas las disposiciones federales, asimismo se ajustará a los límites máximos permisibles establecidos en las NOM's, que se encuentran señaladas en el presente documento, en el apartado de NOM's, donde se abordan y analizan las siguientes normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOM-080-SEMARNAT-1994. • NOM-012-SCT-2-2008 <p>Así mismo, se proponen las medidas de mitigación correspondientes para minimizar las emisiones de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</i></p> <p><i>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</i></p>	<p>ruido que se puedan generar a lo largo del proyecto. Esta información puede ser consultada en el capítulo VI de la presente MIA.</p>

III.1.3.2 Ley de vías generales de comunicación

La Ley de Vías Generales de Comunicación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 1940, y cuya última reforma publicada fue el 22 de febrero de 2022, a través de la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes; regula las vías de comunicación, incluyendo las vías ferroviarias. Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales a continuación, se muestran en la tabla siguiente se vinculan los artículos aplicables al T6-TM:

Tabla III.14. Vinculación del T6-TM con la Ley de Vías Generales de Comunicación.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 2o.- Son partes integrantes de las vías generales de comunicación:</i></p> <p><i>I.- Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, y</i></p> <p><i>II. Los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijará por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes</i></p>	<p>El T6-TM se consisten en la construcción de una vía férrea, por lo que, es considerada una vía general de comunicación que tiene una longitud de 250.84 km y 4.66 km de gasa de conexión con el Tramo 7, y por ende bien nacional de uso común bajo la jurisdicción de la Federación.</p> <p>FONATUR fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 3o.- Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal:</i></p> <p><i>I.- Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación;</i></p> <p><i>III.- Otorgamiento, interpretación y cumplimiento de concesiones;</i></p> <p><i>VII.- Expropiación;</i></p>	<p>El T6-TM se consisten en la construcción de una vía general de comunicación, y por ende bien nacional de uso común bajo la jurisdicción de la Federación.</p> <p>FONATUR fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.</p>
<p><i>Artículo 8o.- Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación, o cualquiera clase de servicios conexos a éstas, será necesario el tener concesión o permiso del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con sujeción a los preceptos de esta Ley y sus Reglamentos.</i></p>	<p>FONATUR fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.</p>
<p><i>Artículo 10.- El Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.</i></p>	<p>FONATUR fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.</p>
<p><i>Artículo 45. Para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas, quemas, en las fajas colindantes con los caminos, vías férreas, líneas telegráficas, telefónicas, aeródromos, ríos y canales navegables y flotables, en una extensión</i></p>	<p>De ser necesario FONATUR solicitará a la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes autorización para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, en las fajas colindantes a la vía férrea.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>de un kilómetro a cada lado del límite del derecho de vía o de los márgenes de los ríos y canales, las empresas de vías generales de comunicación necesitarán, además de llenar los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos, la autorización expresa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</i>	

III.1.3.3 Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario

La presente ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1995, y cuya última reforma publicada fue el 06 de noviembre de 2020, a través de la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes; es de orden público y de observancia en todo el territorio nacional, tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación, mantenimiento y garantía de interconexión en las vías férreas cuando sean vías generales de comunicación, así como procurar las condiciones de competencia en el servicio público de transporte ferroviario que en ellas opera y los servicios auxiliares regula el servicio ferroviario, incluyendo la construcción y operación de vías férreas y trenes, a continuación, En la tabla siguiente, se presentan los artículos aplicables al T6-TM:

Tabla III.15. Vinculación del T6-TM con la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.

Artículo	Vinculación
<i>Artículo I. La presente Ley es de orden público y de observancia en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de las vías férreas cuando sean vías generales de comunicación, así como el servicio público de transporte ferroviario que en ellas opera y los servicios auxiliares.</i>	<p>A FONATUR fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.</p> <p>De ahí que la promovente cumplirá en todo momento las obligaciones del presente instrumento durante la operación, explotación y mantenimiento del T6-TM.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 4. Son de jurisdicción federal las vías generales de comunicación ferroviaria, el servicio público de transporte ferroviario que en ellas opera y sus servicios auxiliares, las denuncias o querellas formuladas por cualquier persona en relación con el servicio público de transporte ferroviario incluyendo sin limitar, el robo de las mercancías transportadas, la infraestructura férrea y sus componentes, así como del combustible de las locomotoras.</i></p> <p><i>Corresponderá a los tribunales federales conocer de las controversias que se susciten con motivo de la aplicación de esta Ley.</i></p> <p><i>En todo caso, las autoridades que conozcan de las controversias proveerán lo necesario para que no se interrumpa la prestación del servicio público de transporte ferroviario.</i></p>	<p>A FONATUR le fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.</p> <p>De esta manera la construcción y operación del tren es totalmente de competencia federal.</p>
<p><i>Artículo 8. Las vías generales de comunicación ferroviaria se mantendrán en todo momento dentro del dominio público de la Federación. Las vías férreas que se construyan al amparo de un título de concesión pasarán a formar parte del dominio público inmediatamente, con independencia de las condiciones y plazo de la concesión.</i></p>	<p>A FONATUR le fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.</p>
<p><i>Artículo 10. La Secretaría podrá otorgar asignaciones a los estados, municipios y entidades paraestatales de la Administración Pública Federal, sin sujetarse al procedimiento de licitación a que se refiere esta Ley.</i></p>	<p>A FONATUR le fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 25. Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de las vías férreas. La Secretaría por sí, o a petición y por cuenta de los interesados o concesionarios, efectuará la compraventa o, en su defecto, promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de material, necesarios para la construcción, conservación y mantenimiento de vías férreas, incluyendo los derechos de vía. Los terrenos federales y aguas nacionales, así como los materiales existentes en éstos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de las vías férreas, y derechos de vía correspondientes, conforme a las disposiciones legales aplicables.</i></p>	<p>El Gobierno de México comprará los predios necesarios para la construcción del Tren Maya. Las Declaratorias de Utilidad publicadas en el DOF el 18 de enero y el 18 de febrero de 2022, únicamente señala las fracciones de los inmuebles que pueden ser utilizados para la construcción del proyecto T6-TM y no implica en ningún momento expropiación inmediata. El proceso de adquisición de tierras se conducirá con total transparencia y legalidad, respetando el derecho de los propietarios de los inmuebles objeto de la declaratoria. Igualmente, FONATUR celebrará convenios con concesionarios de bancos de materiales debidamente autorizados para las fases de construcción, operación y mantenimiento.</p>
<p><i>Artículo 27. Para realizar trabajos de construcción o reconstrucción en las vías férreas concesionadas, se requerirá la aprobación previa de la Secretaría del proyecto T6-TM ejecutivo y demás documentos relacionados con las obras que pretendan ejecutarse.</i></p> <p><i>Se exceptúan de lo dispuesto en el párrafo anterior, los trabajos de urgencia, de mantenimiento y los trabajos menores de construcción que los concesionarios realicen para la conservación y buen funcionamiento de las vías férreas concesionadas, en el entendido de que informarán a la Secretaría en los términos que establezcan los reglamentos respectivos.</i></p> <p><i>En los casos en que se pretenda que las vías férreas crucen centros de población u otras vías de comunicación, los proyectos respectivos deberán contener las previsiones necesarias para garantizar la seguridad de los habitantes y el funcionamiento adecuado de las vías de comunicación.</i></p>	<p>FONATUR cuenta con la autorización de la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes para llevar a cabo los trabajos de construcción y mantenimiento del proyecto. El proyecto T6-TM tomará las previsiones necesarias para garantizar la seguridad de los habitantes y el funcionamiento adecuado de las vías de comunicación cuando cruce centros de población u otras vías de comunicación.</p>
<p><i>Artículo 28. Los concesionarios realizarán la conservación y el mantenimiento de la vía general de comunicación ferroviaria con la periodicidad y las especificaciones técnicas que al efecto establezcan los reglamentos y demás disposiciones aplicables.</i></p>	<p>FONATUR implementará el Programa de la calidad del aire (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos llevar a cabo el monitoreo y evaluación de la calidad del aire y las emisiones generadas por los vehículos, maquinaria y equipo involucrado durante todas las etapas del proyecto. Dentro de sus actividades se tiene la identificación de las</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>emisiones generadas, la estimación de las emisiones a la atmósfera, las acciones de mantenimiento preventivo para maquinarias, vehículos y equipos utilizados para la construcción y vigilar el cumplimiento de la normatividad en materia de contaminación.</p> <p>De igual forma, se prevé contar con un programa general de mantenimiento en el cual se establecerá la periodicidad y las etapas de mantenimiento tanto de los vagones como del particular trazo del proyecto. Para ello, se llevarán las bitácoras de registro respectivas.</p>

III.1.3.4 Ley general de cambio climático

La presente ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, y cuya última reforma fue publicada el 6 de noviembre de 2020, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La Ley General de Cambio climático (LGCC) tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.16. Vinculación del T6-TM con la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:</i></p> <p><i>I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</i></p> <p><i>II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas</i></p>	<p>Además de que se propondrán las medidas de mitigación pertinentes para así lograr reducir las emisiones. Estas medidas pueden ser consultadas en el capítulo VI.</p> <p>El T6-TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado.</p> <p>FONATUR cumplirá con la legislación en materia de cambio climático en todas las etapas de desarrollo del T6-TM y en apego a la presente ley.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;</i></p> <p><i>III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</i></p> <p><i>IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;</i></p> <p><i>VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.</i></p>	
<p><i>Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</i></p> <p><i>II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</i></p> <p><i>IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</i></p> <p><i>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</i></p>	<p>FONATUR cumplirá con la legislación en materia de cambio climático en todas las etapas de desarrollo del T6-TM y en apego a la presente ley, incluyendo la presentación de los reportes de sus emisiones a través de la COA.</p> <p>El T6-TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado.</p> <p>En este sentido, el desarrollo del T6-TM representa una alternativa sustentable a las opciones de transporte existentes en la zona lo cual representa una corresponsabilidad con la sociedad en general y su compromiso a través de la ejecución de las medidas de mitigación y compensación que se refieren en el presente estudio.</p> <p>En adición a lo anterior, se implementará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.</p>
<p><i>Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:</i></p> <p><i>III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;</i></p>	<p>El diseño del T6-TM considera los posibles efectos del cambio climático en la región, tomando como guía la investigación de Sosa- Rodríguez, que: (i) identifica los impactos del cambio climático en México; (ii) analiza la vulnerabilidad del país, sus regiones y sectores ante las variaciones proyectadas en la temperatura y precipitación y, finalmente; (iii) evalúa los avances, obstáculos y retos de las políticas del cambio climático para la creación y fortalecimiento de las capacidades de mitigación y adaptación, y (iv) contiene recomendaciones para las decisiones de política en</p>

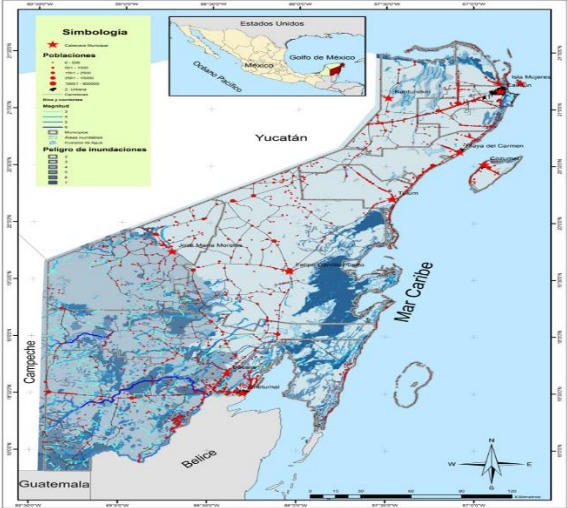
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>esta materia, así como las acciones de mitigación y adaptación en otros países.</p> <p>Se prevé que el cambio climático tendrá graves efectos en México. Se proyecta que la temperatura media anual podría aumentar entre 0.5 y 4.8 °C en el periodo 2020-2100 y la precipitación podría reducirse en hasta 15% en el invierno y 5% en el verano, aunque se espera que la precipitación en el Golfo de México podría aumentar en un 6%. Asimismo, aumentará la frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos. Proyectándose afecciones a elementos comunes en infraestructuras lineales (trazado, obras de tierra, taludes, sistemas de drenaje, túneles, puentes) así como a estructuras particulares del proyecto T6-TM como la infraestructura de vía, los rieles, las instalaciones de seguridad y señalización. Además, el posible aumento de fenómenos climáticos extremos puede poner en riesgo la fiabilidad y seguridad de los servicios del proyecto T6-TM por inundaciones, altas temperaturas, tormentas, fuertes vientos o incendios.</p> <p>Ante los efectos del cambio climático la mejor estrategia es tomar medidas preventivas, mediante una estrategia de adaptación preventiva, flexible y participativa (Magaña y Caetano, 2007). Por lo que para combatir la vulnerabilidad y reducir los riesgos, se consideraron, dentro de las medidas de adaptación al cambio climático del proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de Temperatura. Uno de los principales efectos de Cambio Climático, es el aumento de la temperatura atmosférica y marina superficial. El diseño del Tren contempla los sistemas de climatización en espacios y vehículos con presencia de viajeros, así mismo se contempla revisar los protocolos de prevención ante calores extremos y continuar con la coordinación, así como la revisión de los sistemas de alerta meteorológica. 2. Disminución de la precipitación. Se proyecta que la precipitación podría reducirse en hasta 15% en el invierno y 5% en el verano, aunque se espera que la precipitación en el Golfo de México podría aumentar en un 6%. Por lo anterior, se llevarán a cabo las acciones para determinar la factibilidad de captar el agua de lluvia y su posible reuso en las estaciones, con el objeto de abastecer y minimizar la demanda de este recurso. 3. Eventos Meteorológicos Extremos. El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático del INECC identifica el riesgo de ciclones tropicales en la zona del proyecto:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<div data-bbox="803 382 1463 814"> <p>Grado de peligro por ciclones tropicales</p> <p>Símbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Tramo 6 Municipios Límite estatal <p>Grado de peligro por municipio</p> <ul style="list-style-type: none"> Muy Bajo Bajo Medio Alto Muy Alto <p>MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL (MIA-R) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO 6 DEL TREN MAYA</p> </div> <p>El grado de peligro por presencia de ciclón tropical tanto en el SAR como en el trazo del proyecto T6-TM es de ALTO y MUY ALTO según la cartografía del Atlas Nacional de Riesgos, perteneciente a CENAPRED.</p> <p>De acuerdo con la información que proporciona el CENAPRED en conjunto con la Secretaría de SEGURIDAD y la CNPC, a través del conjunto de datos vectoriales de los Atlas de Riesgos Estatales, se obtiene que la superficie incluida en el SAR, ha sufrido los embates de 19 Depresiones tropicales, 33 Tormentas Tropicales, 4 Huracanes categoría uno, 7 Huracanes categoría dos, 1 Huracán categoría tres, 4 Huracanes categoría cuatro y 1 Huracán categoría 5 tal y como se muestra en la siguiente imagen.</p> <div data-bbox="803 1270 1463 1703"> <p>Trayectoria de ciclones</p> <p>Símbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Tramo 6 Municipios Límite estatal <p>Categoría</p> <ul style="list-style-type: none"> Huracán Categoría V Huracán Categoría IV Huracán Categoría III Huracán Categoría II Huracán Categoría I Tormenta tropical Depresión tropical <p>MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL (MIA-R) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO 6 DEL TREN MAYA</p> </div> <p>El diseño del proyecto T6-TM contempló afectación por excesos de agua (inundaciones), fuertes vientos o tormentas eléctricas, derivado de lo anterior en la concepción del proyecto T6-TM se consideró el trazado, obras de tierra, así como el mantenimiento de taludes,</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>sistemas de drenaje, puentes y otras estructuras particulares del proyecto, como la infraestructura de vía, los rieles, las instalaciones de seguridad y señalización.</p> <p>4. Deslaves e inundaciones. Uno de los estudios en que se establece una modelación específica para la región costera del estado de Quintana Roo es el conducido por Pereira et al (2016), con un enfoque multi-criterio, es decir, considerando factores edafológicos, geológicos e hidrometeorológicos, así como registros históricos de eventos de inundaciones y utilizando una plataforma de SIG con un modelo de elevación, dando como resultado una cartografía predictiva de áreas con mayor riesgo de inundación, según se puede observar en la siguiente figura:</p>  <p>En desarrollo del proyecto T6-TM considera a los Programas de Conservación de Suelos y Reforestación y el Programa de Vigilancia Ambiental (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA), que permitirán asegurar el cuidado y protección de elementos de relevancia ambiental.</p> <p>De igual manera, se considera la implementación del Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales que determina el procedimiento y acciones a seguir en caso de la inminente ocurrencia de un huracán.</p> <p>5. Pérdida de especies silvestres. El cambio climático es uno de los principales factores de pérdida de biodiversidad a nivel mundial, el incremento de la temperatura, la pérdida de hábitat y la modificación del entorno ha orillado a que las especies silvestres desaparezcan del lugar donde solían encontrarse, el</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>desplazamiento o la adaptación a los nuevos cambios son los caminos que deben enfrentar las especies silvestres ante este fenómeno. Para disminuir la fragmentación que ocasionará el derecho de vía, como parte del diseño del proyecto T6-TM se considera la construcción de 138 pasos de fauna con lo cual se garantiza la conectividad entre ecosistemas y las áreas sujetas a conservación de la zona</p> <p>Asimismo, El proyecto T6-TM prevé llevar a cabo los siguientes programas relacionados con el presente criterio:</p> <p>Programa de conservación de suelos y reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración.</p> <p>Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.</p> <p>Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona</p>
<p><i>Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:</i></p>	<p>El proyecto T6-TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación															
<p>IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.</p>	<p>que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado.</p> <p>El estudio Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe de la CEPAL del 2015, considera la sustitución de transporte privado y transporte de carga privado por el tren como una medida de reducción de emisiones y mitigación del cambio climático. Igualmente, el IPCC estimó en su Quinto Reporte de Evaluación de Medidas de Mitigación de Cambio Climático (IPCC, 2014)²⁷ que las emisiones de los trenes, incluso trenes de diésel son significativamente menores a las de los vehículos automotores, incluyendo coches particulares, autobuses y camiones de carga, tal y como se muestra en la siguiente tabla del reporte (IPCC, 2014; página 610, tabla 8.6):</p> <p>En este sentido, el desarrollo del proyecto T6-TM representa una alternativa sustentable a las opciones de transporte existentes en la zona. Tal y como se muestra en la siguiente tabla que compara las emisiones de CO2 estimadas del Tren Maya, frente a las emisiones del transporte de carga, el transporte público y el transporte privado.</p> <p>COMPARATIVO ANUAL ENTRE LAS EMISIONES DE CO2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE TRASPORTE</th> <th>KG.</th> <th>Ton.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tren Maya</td> <td>31,025,792 Kg de CO2/año</td> <td>31,025 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte de carga</td> <td>96,300,000 Kg de CO2/año</td> <td>96,300 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte público</td> <td>61,700,000 Kg de CO2/año</td> <td>61,700 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte privado</td> <td>54,700,000 Kg de CO2/año</td> <td>54,700 toneladas de CO2/año</td> </tr> </tbody> </table> <p>En el mismo sentido, a través de la conservación de ecosistemas y acciones de reforestación se mantendrá la cubierta vegetal considerando la función e importancia de los depósitos naturales de GEI en la</p>	TIPO DE TRASPORTE	KG.	Ton.	Tren Maya	31,025,792 Kg de CO2/año	31,025 toneladas de CO2/año	Transporte de carga	96,300,000 Kg de CO2/año	96,300 toneladas de CO2/año	Transporte público	61,700,000 Kg de CO2/año	61,700 toneladas de CO2/año	Transporte privado	54,700,000 Kg de CO2/año	54,700 toneladas de CO2/año
TIPO DE TRASPORTE	KG.	Ton.														
Tren Maya	31,025,792 Kg de CO2/año	31,025 toneladas de CO2/año														
Transporte de carga	96,300,000 Kg de CO2/año	96,300 toneladas de CO2/año														
Transporte público	61,700,000 Kg de CO2/año	61,700 toneladas de CO2/año														
Transporte privado	54,700,000 Kg de CO2/año	54,700 toneladas de CO2/año														

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>reducción de emisiones y mitigación del cambio climático. En particular, se contemplan las siguientes medidas para mitigar el cambio climático:</p> <p>I. Se llevará a cabo un convenio con la CONANP con el objeto de que se lleven a cabo acciones de conservación en las áreas naturales protegidas que se encuentran dentro del sistema ambiental.</p> <p>II. Se implementarán los siguientes programas:</p> <p>Programa de Conservación de Suelos y Reforestación (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el determinas los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración.</p> <p>Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.</p> <p>Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona</p> <p>Con ello, permitirá contribuir a mejorar las selvas y mantener estos sumideros de carbono, estimándose la reducción de emisiones de la siguiente manera:</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación																																																																								
	<table border="1" data-bbox="805 344 1458 730"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cobertura vegetal</th> <th>Superficie (Miles ha)</th> <th>Reservorio de C (GtonC)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bosques naturales</td> <td>Bosques de coníferas</td> <td>9,985</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bosque latifoliados templados</td> <td>8,409</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Selvas tropicales siempre verdes</td> <td>5,717</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Selvas tropicales caducifolias</td> <td>15,338</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bosque semi-árido</td> <td>62,840</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bosques degradados</td> <td>21,484</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>Plantaciones</td> <td>Con rotación prolongada</td> <td>3</td> <td>0.0006</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Plantaciones con restauración</td> <td>147</td> <td>0.0265</td> </tr> <tr> <td>Bosques manejados</td> <td>Coníferas</td> <td>6,444</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Selvas tropicales siempre verdes</td> <td>900</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>Áreas protegidas</td> <td>Templado</td> <td>672</td> <td>0.16</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tropicales siempre verdes</td> <td>1,765</td> <td>0.54</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Áreas pantanosas</td> <td>303</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bosques semi-áridos</td> <td>3,170</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Otros usos</td> <td>Agricultura</td> <td>25,939</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pastizales</td> <td>24,843</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Agroforestería</td> <td>900</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center"><small>Nota: 1 Gton C = 109 ton C. Fuente: SAREH 1994, Maass et al. 1997 y 2001.</small></p> <p>III. Dentro de las instalaciones de las estaciones y paraderos del proyecto T6-TM se utilizarán equipos ahorradores de energía.</p> <p>IV. Inicialmente El proyecto T6-TM utilizará diésel, sin embargo, en una segunda etapa se tiene considerado un sistema dual con energía eléctrica, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones.</p> <p>De igual manera se contempla la captación de agua pluvial a través de los techos de las estaciones.</p> <p>En conclusión, si bien es este momento El proyecto T6-TM no pretende sustituir los servicios existentes, forma parte una alternativa económica de transporte público y de carga para el desarrollo de la población con menores efectos a la atmosfera.</p>	Cobertura vegetal		Superficie (Miles ha)	Reservorio de C (GtonC)	Bosques naturales	Bosques de coníferas	9,985	2.6		Bosque latifoliados templados	8,409	2		Selvas tropicales siempre verdes	5,717	1.7		Selvas tropicales caducifolias	15,338	2.4		Bosque semi-árido	62,840	5		Bosques degradados	21,484	2.6	Plantaciones	Con rotación prolongada	3	0.0006		Plantaciones con restauración	147	0.0265	Bosques manejados	Coníferas	6,444	1.5		Selvas tropicales siempre verdes	900	0.28	Áreas protegidas	Templado	672	0.16		Tropicales siempre verdes	1,765	0.54		Áreas pantanosas	303	0.09		Bosques semi-áridos	3,170	0.3	Otros usos	Agricultura	25,939	2.3		Pastizales	24,843	2.4		Agroforestería	900	0.1
Cobertura vegetal		Superficie (Miles ha)	Reservorio de C (GtonC)																																																																						
Bosques naturales	Bosques de coníferas	9,985	2.6																																																																						
	Bosque latifoliados templados	8,409	2																																																																						
	Selvas tropicales siempre verdes	5,717	1.7																																																																						
	Selvas tropicales caducifolias	15,338	2.4																																																																						
	Bosque semi-árido	62,840	5																																																																						
	Bosques degradados	21,484	2.6																																																																						
Plantaciones	Con rotación prolongada	3	0.0006																																																																						
	Plantaciones con restauración	147	0.0265																																																																						
Bosques manejados	Coníferas	6,444	1.5																																																																						
	Selvas tropicales siempre verdes	900	0.28																																																																						
Áreas protegidas	Templado	672	0.16																																																																						
	Tropicales siempre verdes	1,765	0.54																																																																						
	Áreas pantanosas	303	0.09																																																																						
	Bosques semi-áridos	3,170	0.3																																																																						
Otros usos	Agricultura	25,939	2.3																																																																						
	Pastizales	24,843	2.4																																																																						
	Agroforestería	900	0.1																																																																						
<p><i>Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.</i></p>	<p>Conforme a la estimación de emisiones que a continuación se detalla, FONATUR es sujeto a reporte en términos esta Ley y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones, por lo que presentará los reportes de emisiones de GEI para su registro a través de la COA.</p> <p>La estimación global de las emisiones de CO2 por la operación del Tren Maya, se realizó a través de factores de emisión y tomando como base que se utilizará diésel como combustible.</p> <p>Es importante mencionar que, los factores de emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) que se utilizan en México para el cálculo del inventario nacional de GEI (INEGI), por consumo de combustibles fósiles, son los factores por defecto proporcionados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC) en sus guías metodológicas para el desarrollo de</p>																																																																								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>inventarios nacionales. Por lo tanto, para tener una mayor precisión en la estimación de las emisiones de CO₂ por la operación de las locomotoras que se van a emplear para el proyecto, en este caso se utilizaron los que fueron publicados por el Instituto de Ecología y Cambio Climático (INECC) en su documento técnico denominado “Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México”, los cuales fueron publicados en el año del 2014.</p> <p>Para el caso que nos ocupa, se utiliza como factor de emisión el valor promedio reportado que es de 2.596 KgCO₂/litro de combustible consumido.</p> <p>De esta manera, tomando como base que se tiene un estimado de consumo de diésel de aproximadamente 12,119,450 0 de litros de combustible al año, por lo que aplicando el factor de referencia se tiene una estimación total de CO₂ anual de: 31,025,792 Kg de CO₂/año (31,025 Toneladas de CO₂/año).</p>

III.1.3.5 Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, y cuya última reforma fue publicada el 22 de mayo de 2015, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.17. Vinculación del T6-TM con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

IV. Aceites lubricantes usados; (...)

IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;

Vinculación

FONATUR implementará durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.

Los residuos peligrosos que se generen en el T6-TM serán manejados de acuerdo a las disposiciones contenidas en esta Ley y su Reglamento, las normas oficiales mexicanas en la materia y el Programa de manejo integral de residuos.

Para el manejo adecuado de los residuos se contempla la obtención de los registros de generación correspondientes y aprobaciones de los planes de manejo ante la SEMA y SEMARNAT según sea el caso.

FONATUR implementará durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la presente ley, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.

FONATUR implementará durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la presente ley, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo**Vinculación**

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Asimismo, FONATUR establecerá en los contratos que se celebren con los prestadores de servicios, que estos serán responsables del manejo adecuado de los residuos que generen.

Los residuos peligrosos que se generen en el T6-TM serán manejados de acuerdo a las disposiciones contenidas en esta Ley y su Reglamento, las normas oficiales mexicanas en la materia y el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, propuesto en el Capítulo VI de la presente MIA.

FONATUR implementará durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, propuesto en el Capítulo VI de la presente MIA.

Asimismo, FONATUR establecerá en los contratos que se celebren con contratistas y prestadores de servicios, que estos serán responsables del manejo adecuado de los residuos que generen.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría...

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría ... Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes...

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

- I. Grandes generadores;*
- II. Pequeños generadores, y*
- III. Micro generadores.*

Vinculación

FONATUR establecerá en los contratos que se celebren con los prestadores de servicios, que estos serán responsables del manejo adecuado de los residuos peligrosos que generen.

Asimismo, FONATUR verificará que los prestadores de servicios encargados del manejo, recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos cuenten con la autorización vigente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Igualmente, FONATUR verificará que los prestadores de servicios encargados del transporte de residuos peligrosos cuenten con la autorización vigente de la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes.

La evidencia de cumplimiento del presente criterio se presentará en los informes de cumplimiento ambiental respectivos.

Considerando las características y dimensiones del T6-TM, se estima que FONATUR estará clasificado como gran generador de residuos peligrosos y deberá registrarse con tal carácter ante la SEMARNAT.

Se estiman que durante las etapas de prestación el sitio, construcción y operación del T6-TM se generarán los siguientes residuos peligrosos:

- Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible.
- Pinturas (dependiendo de la formulación).
- Aceite quemado.
- Solventes orgánicos.
- Residuos de maquinaria como aceite, gasolina o diésel, algunas latas y recipientes que transporten sustancias tóxicas (residuos de aceite quemado, diésel y gasolina).

Para la etapa de operación de la terminal de carga de combustible se espera la generación de los siguientes residuos:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo**Vinculación**

- Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles, ello en caso de presentarse una contingencia o evento por el manejo y almacenamiento de combustible.
- Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.
- Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.
- Estopas o telas impregnadas con combustible.

Para el área de mantenimiento de transporte por ferrocarril se estima la generación de los siguientes residuos:

- Limpiadores ácidos o alcalinos; etilbenceno, los residuos (talones) de transporte del producto o residuo peligroso, los residuos de tratamiento de aguas residuales, solventes usados, emisiones orgánicos y volátiles, y aguas residuales.
- Hidróxido de amonio, benceno, ácido crómico, ácido bromhídrico, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, cloruro de metileno, el alcohol de minerales, ácido nítrico, aceite o grasa, destilados de petróleo, ácido fosfórico, hidróxido de potasio, trapos con solventes o grasa, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, tolueno, metales tóxicos, constituyentes orgánicos volátiles, aguas residuales y lodos.
- Alcohol, metil etil cetona, metil isobutil cetona, cloruro de metileno, alcohol de mineral, pigmentos de pintura, destilados de petróleo, compuestos orgánicos volátiles y aguas residuales
- Baterías (ácido plomo, níquel-cadmio, níquel, hierro, carbonato) y chatarra.
- Acetona alcohol de minerales, pigmentos de pintura, destilados del petróleo, tolueno, y constituyentes orgánicos volátiles
- Fluidos con metales pesados, soluciones para limpiar el radiador, aceite usado, y filtros para aceite usados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo**Vinculación**

- Acetona, ácido fluorhídrico, metanol, cloruro de metileno, metil etil cetona, metil isobutil cetona, alcohol de minerales, tolueno y xileno.

Derivado de lo anterior y considerando las características y dimensiones del T6-TM, se estima que FONATUR estará clasificado como gran generador de residuos peligrosos y deberá registrarse como tal carácter ante la SEMARNAT.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

FONATUR implementará durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la presente ley, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Artículo 46.- Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

FONATUR implementará, como parte de las obligaciones del proyecto T6-TM en materia ambiental, durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la presente ley, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Considerando las características y dimensiones del T6-TM, se estima que FONATUR estará clasificado como gran generador de residuos peligrosos y deberá

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

Vinculación

registrarse con tal carácter ante la SEMARNAT presentando el plan de manejo respectivo para su autorización.

Artículo 56.-...Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

FONATUR implementará durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la presente ley, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Durante la obra y operación del T6-TM, se almacenarán residuos peligrosos de manera temporal en un área destinada para ello, por un periodo no mayor a seis meses, también, se verificará periódicamente que los envíos a empresas autorizadas por la Secretaría para su transporte y disposición final, con el fin de cumplir con la legislación en la materia.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores de 200 litros; mismos que se cerrarán herméticamente e identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido, observando en todo caso la incompatibilidad de estos, para evitar reacciones y eventualidades indeseables.

III.1.3.6 Ley de aguas nacionales

La Ley de Aguas Nacionales fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992, y cuya última reforma fue publicada el 6 de enero de 2020, a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.18. Vinculación del T6-TM con la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Vinculación
<i>ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.</i>	<p>El T6-TM no usará aguas nacionales y, por lo tanto, no requiere concesión para el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales.</p> <p>Durante la operación y mantenimiento, el agua de las estaciones y terminales será suministrada por las redes municipales de agua potable y saneamiento.</p>
<i>Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le compete, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</i> (...) <i>Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley</i>	<p>El T6-TM no usará aguas nacionales y, por lo tanto, no requiere concesión para el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales.</p> <p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción, se usará agua de pipas para regar caminos y evitar la suspensión de partículas de tierra. Igualmente, durante estas etapas se contará con sanitarios portátiles y se contratará una empresa autorizada para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales. El proyecto T6-TM considera la construcción de plantas de tratamiento en cada una de sus estaciones y/o paraderos para el tratamiento de sus aguas residuales durante la operación del proyecto, para lo cual, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto. Se contemplarán las especificaciones del presente criterio para su diseño. Durante la operación y mantenimiento, el agua de las estaciones y terminales será suministrada por las redes municipales de agua potable y saneamiento.</p>
<i>Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y</i>	<p>El T6-TM no arrojará o depositará residuos en cuerpos receptores y zonas federales. Además, se implementará un Programa de manejo integral de</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

Artículo

reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

Vinculación

residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM que mitigará el impacto por contaminación que los residuos generados durante las actividades del proyecto, dándoles su correcta gestión y disposición final. Del mismo modo, el Programa de manejo integral de residuos da cumplimiento a lo establecido en esta ley, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.

El proyecto T6-TM considera la construcción de plantas de tratamiento en cada una de sus estaciones y/o paraderos para el tratamiento de sus aguas residuales durante la operación del proyecto, para lo cual, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto. Se contemplarán las especificaciones del presente criterio para su diseño.

Como parte de los informes de cumplimiento ambiental se presentarán las características técnicas de las PTAR que se coloquen en cada sitio.

El T6-TM se desarrollará sobre terrenos adquiridos o por adquirir por FONATUR, por lo que las actividades a realizarse no afectarán las riberas o zonas federales. Sin embargo, en caso de ser necesario, se solicitará la concesión para uso u ocupaciones de bienes administrados por la Comisión Nacional del Agua.

III.1.3.7 Ley general de vida silvestre

La Ley General de Vida Silvestre fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, y cuya última reforma fue publicada el 19 de enero de 2018, a

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.19. Vinculación del T6-TM con la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.</i></p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se realizarán actividades de rescate y reubicación de Flora y Fauna.</p> <p>Todas las especificaciones de manejo se presentan dentro del Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.</p> <p>Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona.</p> <p>Además, el T6-TM tomó como referencia el Manual de diseño de pasos para fauna silvestre en carreteras de la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) Primera edición. Noviembre 2020 para determinar la mejor ubicación y</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

ARTÍCULO**VINCULACIÓN**

características de los pasos de fauna atendiendo a los siguientes criterios:

- Conectividad ecológica (presencia de vegetación natural). Grupos de especies de referencia.
- Condiciones topográficas.
- Poblaciones y nivel de urbanización.
- Cuerpos de agua cercanos que pueden ser usados por la fauna para hidratarse.

Asimismo, el T6-TM considera la creación de 138 pasos de fauna, de acuerdo con las especies que se distribuyen en el trazo, los cuales permitirán minimizar la segmentación de los ecosistemas, incrementan la permeabilidad y la conectividad del hábitat a lo largo del derecho de vía, tal y como se detalla en el Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.

De los 138 pasos de fauna que se implementarán se consideran pasos aéreos para primates de cajón para ejemplares pequeños y también para mamíferos grandes conforme a la siguiente nomenclatura:

NOMENCLATURA:

P.F.G = Paso Fauna de Mamífero Grandes

P.F.V = Paso Fauna Pequeños Vertebrados

P.F.P = Paso Fauna Primates

En casos particulares, existe una combinación entre Pasos Fauna, Pasos Vehiculares y ODT'S

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO

VINCULACIÓN

En la siguiente tabla se muestran los pasos de fauna aplicables para el T6-TM y sus coordenadas:

NOMBRE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
Paso de fauna_1	445743.00	2235400.00
Paso de fauna_2	443761.00	2234292.00
Paso de fauna_3	441138.00	2233234.00
Paso de fauna_4	435373.00	2230909.00
Paso de fauna_5	433371.00	2228866.00
Paso de fauna_6	432394.00	2227185.00
Paso de fauna_7	431279.00	2225266.00
Paso de fauna_8	430646.00	2224178.00
Paso de fauna_9	430155.00	2223334.00
Paso de fauna_10	429833.00	2222779.00
Paso de fauna_11	429249.00	2221775.00
Paso de fauna_12	428855.00	2221098.00
Paso de fauna_13	428431.00	2220367.00
Paso de fauna_14	427926.00	2219499.00
Paso de fauna_15	427143.00	2218152.00
Paso de fauna_16	426859.00	2217665.00
Paso de fauna_17	426436.00	2216937.00
Paso de fauna_18	426139.00	2216425.00
Paso de fauna_19	425779.00	2215807.00
Paso de fauna_20	425301.00	2214983.00
Paso de fauna_21	424763.00	2214059.00
Nombre	Coordenadas UTM	
	X	X
Paso de fauna_22	424234.00	2213360.00
Paso de fauna_23	423385.00	2212914.00
Paso de fauna_24	422147.00	2212379.00
Paso de fauna_25	420887.00	2211834.00
Paso de fauna_26	420181.00	2211529.00
Paso de fauna_27	418854.00	2210955.00
Paso de fauna_28	418255.00	2210696.00
Paso de fauna_29	417614.00	2210419.00
Paso de fauna_30	416919.00	2210065.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO

VINCULACIÓN

Paso de fauna_31	416669.00	2209835.00
Paso de fauna_32	416176.00	2209023.00
Paso de fauna_33	415876.00	2208466.00
Paso de fauna_34	415566.00	2207889.00
Paso de fauna_35	415157.00	2207129.00
Paso de fauna_36	414706.00	2206293.00
Paso de fauna_37	414110.00	2205184.00
Paso de fauna_38	413654.00	2204337.00
Paso de fauna_39	413304.00	2203687.00
Paso de fauna_40	412660.00	2202000.00
Paso de fauna_41	412238.00	2200849.00
Paso de fauna_42	411821.00	2199788.00
Paso de fauna_43	411429.00	2198886.00
Paso de fauna_44	410938.00	2197753.00
Paso de fauna_45	410564.00	2196891.00
Paso de fauna_46	410175.00	2195996.00
Paso de fauna_47	409784.00	2195094.00
Paso de fauna_48	409663.00	2194815.00
Paso de fauna_49	409294.00	2193966.00
Paso de fauna_50	408908.00	2193076.00
Paso de fauna_51	408552.00	2192257.00
Paso de fauna_52	408426.00	2191966.00
Paso de fauna_53	408035.00	2191065.00
Paso de fauna_54	407684.00	2190256.00
Nombre	Coordenadas UTM	
	X	X
Paso de fauna_55	407090.00	2188888.00
Paso de fauna_56	406696.00	2187978.00
Paso de fauna_57	406065.00	2186525.00
Paso de fauna_58	405878.00	2186095.00
Paso de fauna_59	404455.00	2184162.00
Paso de fauna_60	403102.00	2182689.00
Paso de fauna_61	402437.00	2181761.00
Paso de fauna_62	401678.00	2180732.00
Paso de fauna_63	392138.00	2169658.00
Paso de fauna_64	387712.00	2167804.00
Paso de fauna_65	387496.00	2167291.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO

VINCULACIÓN

Paso de fauna_66	387148.00	2166037.00
Paso de fauna_67	387179.00	2165047.00
Paso de fauna_68	386873.00	2138750.00
Paso de fauna_69	386542.00	2137825.00
Paso de fauna_70	386198.00	2136865.00
Paso de fauna_71	386086.00	2135898.00
Paso de fauna_72	385539.00	2135069.00
Paso de fauna_73	385313.00	2134717.00
Paso de fauna_74	384840.00	2134050.00
Paso de fauna_75	384394.00	2133042.00
Paso de fauna_76	384336.00	2132028.00
Paso de fauna_77	384283.00	2131020.00
Paso de fauna_78	384231.00	2130021.00
Paso de fauna_79	384179.00	2129033.00
Paso de fauna_80	384127.00	2128042.00
Paso de fauna_81	384074.00	2127025.00
Paso de fauna_82	384022.00	2126030.00
Paso de fauna_83	383970.00	2125034.00
Paso de fauna_84	383918.00	2124042.00
Paso de fauna_85	383865.00	2123039.00
Paso de fauna_86	383812.00	2122027.00
Paso de fauna_87	383762.00	2121063.00
Nombre	Coordenadas UTM	
	X	X
Paso de fauna_88	383705.00	2119984.00
Paso de fauna_89	383654.00	2119000.00
Paso de fauna_90	383601.00	2117984.00
Paso de fauna_91	383544.00	2116903.00
Paso de fauna_92	383497.00	2116005.00
Paso de fauna_93	383444.00	2114997.00
Paso de fauna_94	383391.00	2113975.00
Paso de fauna_95	383340.00	2112997.00
Paso de fauna_96	383285.00	2111963.00
Paso de fauna_97	383236.00	2111012.00
Paso de fauna_98	383182.00	2109982.00
Paso de fauna_99	383129.00	2108979.00
Paso de fauna_100	383077.00	2107989.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO

VINCULACIÓN

Paso de fauna_101	382971.00	2107026.00
Paso de fauna_102	382663.00	2105974.00
Paso de fauna_103	382410.00	2105114.00
Paso de fauna_104	382290.00	2104000.00
Paso de fauna_105	382211.00	2102958.00
Paso de fauna_106	376640.00	2097136.00
Paso de fauna_107	375985.00	2096506.00
Paso de fauna_108	375659.00	2096192.00
Paso de fauna_109	375082.00	2095636.00
Paso de fauna_110	374420.00	2094992.00
Paso de fauna_111	373644.00	2093966.00
Paso de fauna_112	372699.00	2092853.00
Paso de fauna_113	372128.00	2092182.00
Paso de fauna_114	371270.00	2091173.00
Paso de fauna_115	370523.00	2090294.00
Paso de fauna_116	369648.00	2089388.00
Paso de fauna_117	368411.00	2087936.00
Paso de fauna_118	368010.00	2087445.00
Paso de fauna_119	367512.00	2086827.00
Paso de fauna_120	366597.00	2085688.00
Nombre	Coordenadas UTM	
	X	X
Paso de fauna_121	365722.00	2084600.00
Paso de fauna_122	365221.00	2083977.00
Paso de fauna_123	364853.00	2083519.00
Paso de fauna_124	364058.00	2082530.00
Paso de fauna_125	363469.00	2081798.00
Paso de fauna_126	363046.00	2081272.00
Paso de fauna_127	362046.00	2080024.00
Paso de fauna_128	361182.00	2078930.00
Paso de fauna_129	359860.00	2077256.00
Paso de fauna_130	358929.00	2076077.00
Paso de fauna_131	358565.00	2075616.00
Paso de fauna_132	358287.00	2075293.00
Paso de fauna_133	357490.00	2074779.00
Paso de fauna_134	355968.00	2073433.00
Paso de fauna_135	355517.00	2072832.00

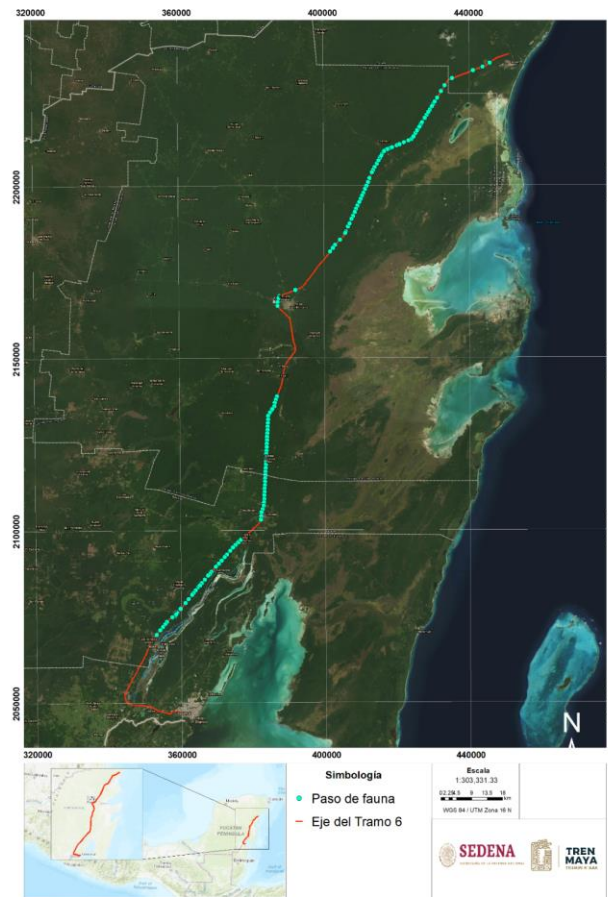
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO

VINCULACIÓN

Paso de fauna_136	354883.00	2071988.00
Paso de fauna_137	354170.00	2071039.00
Paso de fauna_138	353152.00	2069694.00

En la siguiente figura se muestra la ubicación de los pasos de fauna propuestos para el T6-TM a lo largo de su trazo:



Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se realizarán actividades de rescate y reubicación de fauna, respetando lo establecido por este artículo, evitando la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor sobre los organismos.

Todas las especificaciones de manejo se presentan dentro del Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO

Artículo 37. El reglamento y las normas oficiales mexicanas sobre la materia establecerán las medidas necesarias para efecto de lo establecido en el presente capítulo.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.*
- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.*
- c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*

VINCULACIÓN

MIA): que tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona.

Se realizarán actividades de rescate y reubicación de fauna, tal y como se detalla en el Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): dentro de sus objetivos se contempla el disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones se encuentra capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona.

Se realizarán actividades de rescate y reubicación de fauna, incluyendo especies de flora y fauna en riesgo listadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010, tal y como se detalla en los programas:

Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos, el mitigar la afectación a las poblaciones silvestres de las especies de plantas más vulnerables presentes en el área del proyecto. Dentro de sus actividades se considera el registro de las especies más vulnerables, las técnicas para el rescate y trasplante de individuos, cuidados y control de individuos rescatados y la definición de sitios adecuados para la reubicación.

Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones se encuentra capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes.

Asimismo, el T6-TM considera la creación de 138 pasos de fauna, de acuerdo con las especies que se distribuyen en el trazo, los cuales permitirán minimizar la segmentación de los ecosistemas,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

ARTÍCULO

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

VINCULACIÓN

incrementan la permeabilidad y la conectividad del hábitat a lo largo del derecho de vía, tal y como se detalla en el Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna.

De los 138 pasos de fauna que se implementarán se consideran pasos aéreos para primates de cajón para ejemplares pequeños y también para mamíferos grandes conforme a la siguiente nomenclatura:

NOMENCLATURA:

P.F.G = Paso Fauna de Mamífero Grandes

P.F.V = Paso Fauna Pequeños Vertebrados

P.F.P = Paso Fauna Primates

En casos particulares, existe una combinación entre Pasos Fauna, Pasos Vehiculares y ODT'S

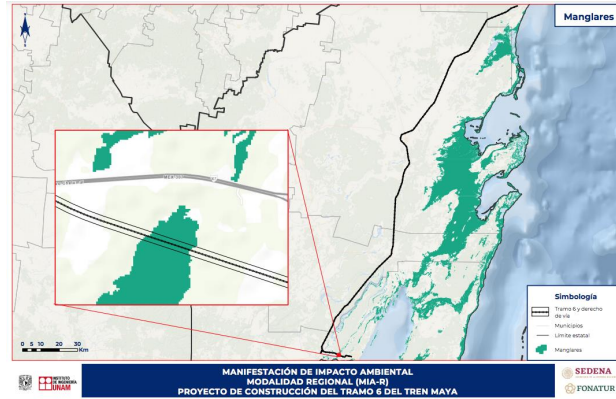
No obstante, el trazo del T6-TM no incidirá en ningún sitio RAMSAR, se evitará la remoción de individuos de mangle, aunque en la zona donde se instalará el trazo del T6 -TM existen humedales y manglares, dado que la vía férrea atiende a criterios técnicos de movilidad, su trazo al no poder ser reubicado el cruce por estos ecosistemas será mediante pasos elevados o viaductos o, en su oportunidad, aquella solución de ingeniería que dicte El proyecto T6-TM ejecutivo. Ello con el propósito de evitar la remoción o afectación directa del mangle en una superficie aproximada de 1.6 ha (275 m de largo x 60 m de ancho de derecho de vía).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

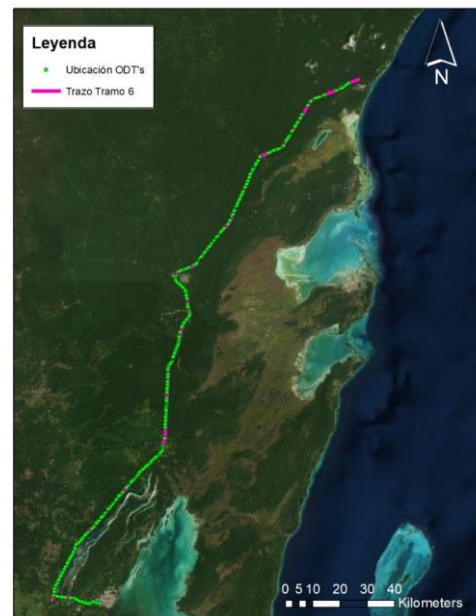
VINCULACIÓN



No obstante ello, se considera la ejecución de medidas de mitigación tal y como se menciona en el capítulo respectivo.

De manera adicional se considera la construcción de obras de drenaje para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará El proyecto T6-TM en los términos referidos en el capítulo 2 de la MIA.

En la siguiente figura se muestra la ubicación de las 320 obras de drenaje propuestas para el T6-TM a lo largo de su trazo:



En este sentido, al no interrumpir ni desviar los flujos hídricos, no se afectará la saturación hídrica

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

ARTÍCULO**VINCULACIÓN**

permanente o estacional de los humedales ubicados dentro del SAR.

Dado que el trazo del proyecto T6-TM transcurre en zonas donde se observan humedales y manglares, se vincula con la especificación técnica 4.43 referido en el apartado de vinculación de la NOM-022.

Por lo que se considera que el T6-TM no pone en riesgo la persistencia del manglar, el flujo hidrológico, la capacidad de carga del ecosistema ni afectará las características ecológicas de los humedales, las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.

Notas sobre la vinculación del artículo 60 TER

No obstante, el trazo del T6-TM no incidirá en ningún sitio RAMSAR, se evitará la remoción de individuos de mangle, aunque en la zona donde se instalará el trazo del T6 -TM existen humedales y manglares, dado que la vía férrea atiende a criterios técnicos de movilidad, su trazo al no poder ser reubicado el cruce por estos ecosistemas será mediante pasos elevados o viaductos o, en su oportunidad, aquella solución de ingeniería que dicte El proyecto T6-TM ejecutivo. Ello con el propósito de evitar la remoción o afectación directa del mangle en una superficie aproximada de 1.6 ha (275 m de largo x 60 m de ancho de derecho de vía).

En la Figura III.5 y la Figura III.6 se presenta la imagen de los manglares y los humedales más cercanos al trazo del T6- TM. No obstante, en el presente documento se establecen una serie de acciones para prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos que la vía férrea pudiera causar en estos ecosistemas. Las acciones propuestas son parte importante de los siguientes programas: Programa de Vigilancia Ambiental, Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, Programa de Gestión Hídrica y el Programa de manejo de Flora y Fauna.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

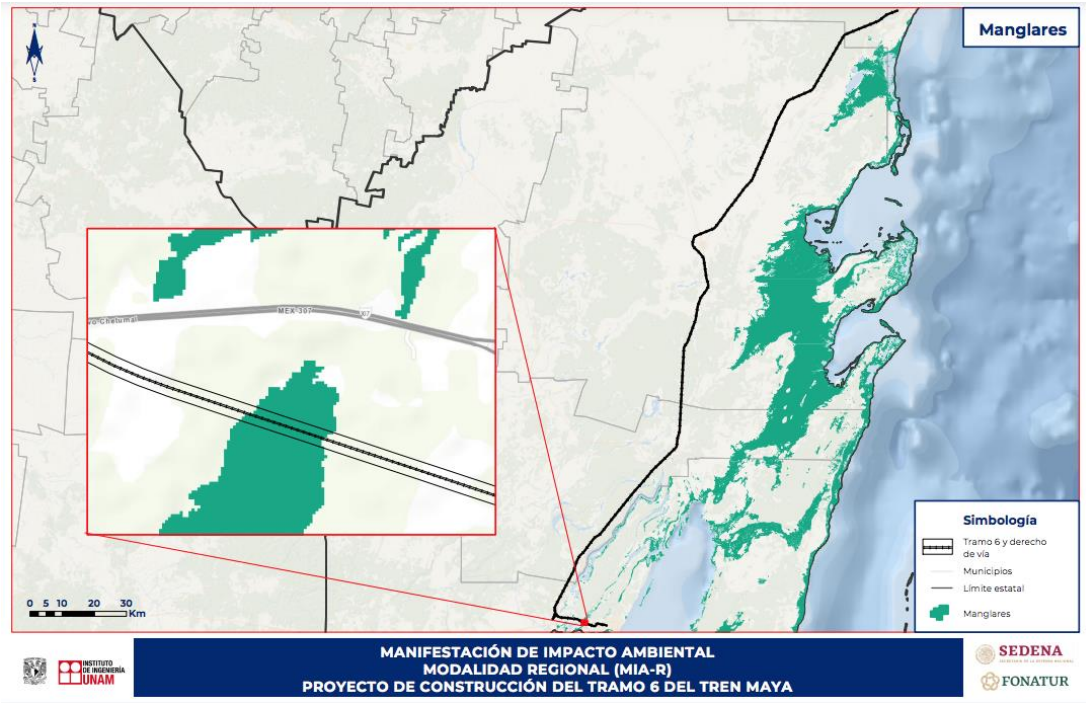


Figura III.5 Vegetación de manglar presente en la zona del proyecto.

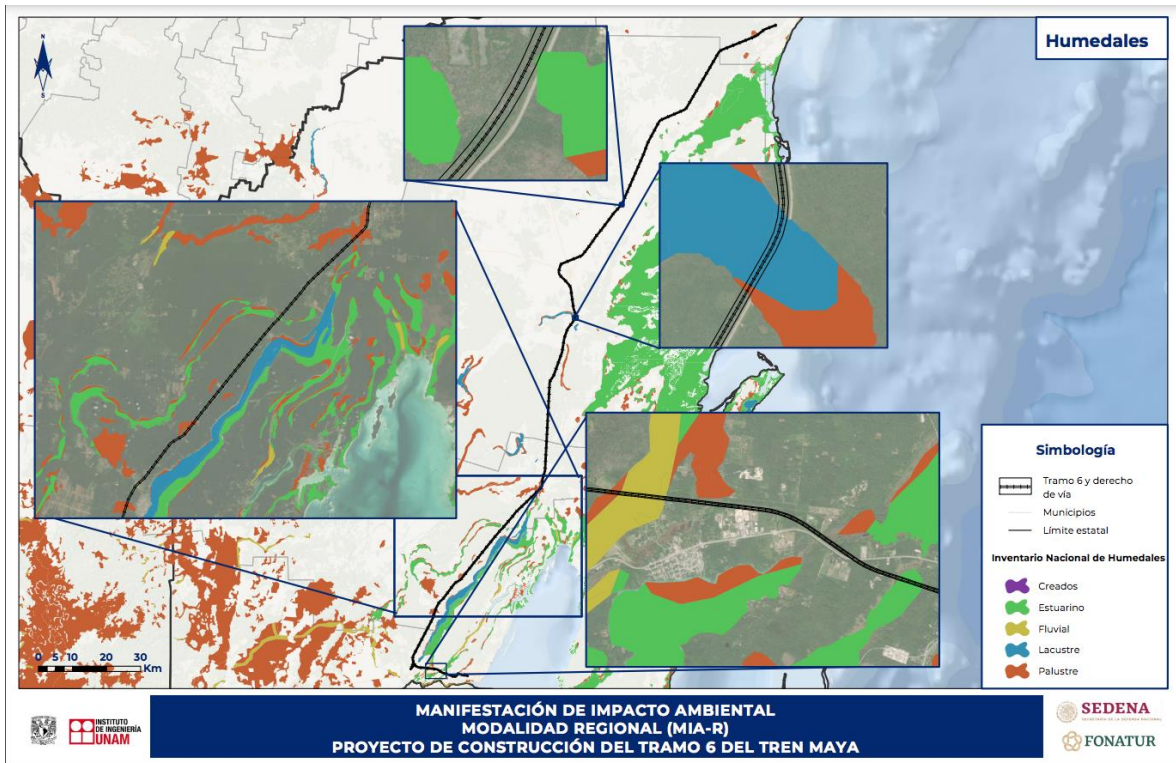


Figura III.6 Humedales y zonas inundables con los que interacciona el trazo del proyecto.

III.1.3.8 Ley general de desarrollo forestal sustentable

La Ley General de desarrollo forestal y sustentable fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018, y cuya última reforma fue publicada el 28 de abril de 2022, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.20. Vinculación del T6-TM con la Ley general de desarrollo forestal sustentable.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1. La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM integra un derecho de vía (DDV) que cruza los municipios de Tulum (TLM), Felipe Carrillo Puerto (FCM), Bacalar (BCLR) y Othón P. Blanco (OPB), el cual es una envolvente de 60 metros alrededor del eje principal (250.84 km) y de 30 metros en las Gasas de Conexión con el Tramo 7 (4.66 km), con una superficie total de 1582.13 Ha. Dentro de éste DDV se desarrollan obras puntuales como 5 laderos, 3 Estaciones, 2 Paraderos, una Base de Mantenimiento, Cocheras en Tulum, y Talleres y Cocheras en Chetumal.</p> <p>Por lo anterior la superficie de afectación neta del proyecto T6-TM corresponde a 1582.13 hectáreas. Otras obras como: pasos vehiculares, obras de drenaje, campamentos, centros de acopio, subestaciones, etc., se encuentran en proceso de definir sus dimensiones y superficies requeridas.</p> <p>En ese sentido, debido a la ubicación del trazo del T6-TM requerirá un cambio de uso de suelo en terrenos forestales para una superficie de 1582.13 ha, por lo que se tramitará la autorización el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>FONATUR presentará el pago correspondiente ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

Aunque el T6-TM se realizará en terrenos donde eventualmente serán adquiridos para el proyecto, para la corrección de curvas, entronques, puentes y ramales, en los casos en los que sea aplicable, se tramitará la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En lo que se refiere el párrafo cuarto del presente artículo, FONATUR desahogó el proceso de consulta, libre, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto, mediante el “Proceso de Consulta Libre, Previa e Informada, a los Pueblos y Comunidades Indígenas Mayas, Tzeltales, Choles, Tzotziles y otros de los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Proyecto de Desarrollo Tren Maya”, realizado durante los meses de noviembre y diciembre del 2019.

Lo anterior, consta en los documentos que se encuentran en versión pública en la siguiente liga: <https://www.gob.mx/inpi/documentos/convocatoria-al-proceso-de-consulta-indigena-sobre-el-proyecto-de-desarrollo-tren-maya>

Cabe mencionar que dentro del SAR del T6-TM se contempla la presencia de poblaciones indígenas, aunque con muy pocos pobladores tal y como se muestra en el siguiente listado:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Municipio	Localidad	Población total
Tulum	Tulum	18,233
	Boca Paila	9
	Chan Chemuyil	57
	Ciudad Chemuyil	1,377
	Doña Leonor	13
	Dos Palmas	12
	Francisco Uh May	655
	Javier Rojo Gómez (Punta Allen)	469
	Laguna Madera	8
	Ninguno	9
	Macario Gómez	510
	Paso Juana	7
	Santa Librada	24
	Dreams Tulum	9
	Tankah Cuatro	68
	Tankah Tres	76
	Xcabel	18
Las Dos Luces	7	
San Nazarén	14	
Tankah Pueblo	41	
Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	25,744
	Chanchah Derrepente	425
	Chanchah Veracruz	416
	Chun On	269
	Chumpón	717
	Chunhuús	568
	Kopchen	513
	Naranjal Poniente	754
	Noh-Bec	2,045
	Noh-Cah	75
	Petcacab	812
	Polinkin	200
	Punta Pájaros (Faro)	3
	San Andrés	347
	Uh May	480
	X-Hazil Sur	1,422
	Yaxley	600
	Yodzonot Chico	78
	Andrés Quintana Roo	346
	Chan Santa Cruz	571
	Mixtequilla	82
	X-Konha	107
	San Antonio Nuevo	71
	Chan-Yodzonot	25
	Reforma Agraria	314
	Santa Isabel	46
	Punta Herrero	61
	Chun-Yah	780
	Chunyaxché	191
Cecilio Chi (Kilómetro Sesenta y Cuatro)	70	
Nohkancab	16	
Pucté	13	
San Antonio Segundo	34	
Santa Amalia	68	
Tres Reyes	82	
Tzukum	39	
Sahcabchén	10	
José María Pino Suárez	45	
Bacalar	Bacalar	11,048
	Buenavista	585
	Limonos	2,535
	Chacchoben	728
	Pedro Antonio Santos	497
	El Suspiro	15
	Lázaro Cárdenas	539
	Caan Lumil	364
	La Ceiba	156
	Miguel Hidalgo y Costilla	676
	Aarón Merino (Colonia)	46
	Los Compadres	10
	Kuchumatán	1,019
	Maya Balam	2,018
	San Isidro la Laguna	860
	Ninguno [Corredor Frutícola]	30
	El Pedregal	18
Chula Vista	100	
Salamanca	967	
La Nueva Esperanza	59	
Othón P. Blanco	Chetumal	151,243
	Calderitas	5,326
	Huay-Pix	1,649
	Juan Sarabia	1,093
	Laguna Guerrero	654
	Subteniente López	1,915
	Xul-Ha	2,037
	San Fernando	9
	Arco Iris	38
	Luis Echeverría Álvarez	899
	Raudales	245
	El Palomar	9
	El Rosal	13
	Sac Nicté	10
	Santa María	7
	La Conchita	9
	Hermanos Martínez	13
	El Pedregal	12
	San Martín	9
	San Marcos	16
	Linda Vista	13
	Xkan-Loi	19
	Las Carmelitas	9
	El Naranjal	13
	San Cristóbal Dos	15
	Paraiso	8
	Juan Sarabia	41
Ex-Aserradero	15	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

	Específicamente, de acuerdo a lo indicado por INEGI, en la superficie del trazo, dentro del derecho de vía de la actual carretera que se utilizará solamente incide la población de Chetumal marcada dentro del Municipio de Othón P. Blanco.
<p><i>Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento</i></p>	<p>Debido a la ubicación del trazo del T6-TM requerirá un cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 1,459.0506 ha dentro del DDV del proyecto, por lo que se tramitará la autorización el cambio de uso de suelo en terrenos forestales respectiva.</p> <p>En este sentido, con fin de dar cumplimiento al presente artículo, FONATUR presentará el pago correspondiente ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental.</p>

III.1.3.9 Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano

La Ley General de Asentamiento Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018, y cuya última reforma fue publicada el 28 de abril de 2022, a través de la Secretaría. Esta ley tiene por objeto fijar las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país, así como definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos del suelo y destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los centros de población. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del proyecto.

Tabla III.21. Vinculación del T6-TM con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional.</i></p> <p><i>Las disposiciones de esta Ley tienen por objeto:</i></p> <p><i>I. Fijar las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el</i></p>	<p>El T6-TM respetará los instrumentos de planeación, ordenamientos territoriales y programas de desarrollo urbano que son aplicables. Dentro de este análisis se puede consultar la sección de ordenamientos, y Programas de Desarrollo Urbano, donde se</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país, con pleno respeto a los derechos humanos, así como</i></p> <p><i>el cumplimiento de las obligaciones que tiene el Estado para promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos plenamente;</i></p> <p><i>II. Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación, ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos en el territorio nacional;</i></p> <p><i>III. Fijar los criterios para que, en el ámbito de sus respectivas competencias exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y</i></p> <p><i>las Demarcaciones Territoriales para la planeación de la Fundación, Crecimiento, Mejoramiento, consolidación y Conservación de los Centros de Población y Asentamientos Humanos, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos.</i></p> <p>.</p>	<p>presenta la vinculación con los instrumentos aplicables al T6-TM.</p>
<p><i>Artículo 45. Los planes y programas de Desarrollo Urbano deberán considerar los ordenamientos ecológicos y los criterios generales de regulación ecológica de los Asentamientos Humanos establecidos en el artículo 23 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica. Las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorgue la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de Desarrollo Urbano</i></p>	<p>El T6-TM respetará los instrumentos de planeación, ordenamientos territoriales y programas de desarrollo urbano que son aplicables. Dentro de este análisis se puede consultar la sección de ordenamientos, y Programas de Desarrollo Urbano, donde se presenta la vinculación con los instrumentos aplicables.</p>
<p><i>Artículo 65. Las normas del presente capítulo son obligatorias para todas las personas, físicas y morales, públicas o privadas y tienen por objeto establecer las especificaciones a que estarán sujetos los procesos de ocupación del territorio, tales como aprovechamientos urbanos, edificación de obras de infraestructura, Equipamiento Urbano y viviendas, en zonas sujetas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos, a fin de prevenir riesgos a la población y evitar daños irreversibles en sus</i></p>	<p>El T6-TM respetará los instrumentos de planeación, ordenamientos territoriales y programas de desarrollo urbano que son aplicables. Dentro de este análisis se puede consultar la sección de ordenamientos, y Programas de Desarrollo Urbano, donde se presenta la vinculación con los instrumentos aplicables.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<i>personas o sus bienes, así como para mitigar los impactos y costos económicos y sociales en los Centros de Población.</i>	
<i>Artículo 70. Para la accesibilidad universal de los habitantes a los servicios y satisfactores urbanos; las políticas de Movilidad deberán asegurar que las personas puedan elegir libremente la forma de trasladarse a fin de acceder a los bienes, servicios y oportunidades que ofrecen sus Centros de Población. Las políticas y programas para la Movilidad serán parte del proceso de planeación de los Asentamientos Humanos.</i>	<p>El T6-TM forma parte del PND 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán.</p> <p>FONATUR pretende que El proyecto T6-TM Tren Maya promueva el desarrollo sustentable de la población de la zona, fomentado el empleo, el crecimiento económico, impulsando el turismo sustentable, la movilización de mercancías y facilitando la conectividad de las poblaciones, respetando los derechos humanos de las personas y medio ambiente.</p>

III.1.3.10 Ley general de protección civil

La Ley General de Protección Civil fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, y cuya última reforma fue publicada el 20 de mayo de 2021, a través de la Secretaría de Gobernación, tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los distintos órdenes de gobierno en materia de protección civil. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.22. Vinculación del T6-TM con la Ley General de Protección Civil.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<i>Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los distintos órdenes de gobierno en materia de protección civil. Los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.</i>	FONATUR observará las disposiciones en materia de protección civil en las distintas etapas del T6-TM, y contará con un Programa General de Protección Civil a fin de identificar, prevenir, reducir riesgos, establecer protocolos y medidas de atención de emergencias y capacitar a los trabajadores que presten sus servicios en las etapas del proyecto.
<i>Artículo 10. La Gestión Integral de Riesgos considera, entre otras, las siguientes fases</i>	FONATUR observará las disposiciones en materia de protección civil en las distintas etapas del T6-

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador:</i></p> <p><i>I. Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos;</i></p> <p><i>II. Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios;</i></p> <p><i>III. Análisis y evaluación de los posibles efectos;</i></p> <p><i>IV. Revisión de controles para la mitigación del impacto;</i></p> <p><i>V. Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos;</i></p> <p><i>VI. Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos, y</i></p> <p><i>VII. Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.</i></p>	<p>TM, se contará con un Programa General de Protección Civil, dicho programa tiene como fin evitar los riesgos, identificándolos oportunamente y siguiendo los protocolos y medidas de atención de emergencias y capacitar a los trabajadores que presten sus servicios en las etapas del proyecto.</p>
<p><i>Artículo 11. Para que los particulares o dependencias públicas puedan ejercer la actividad de asesoría, capacitación, evaluación, elaboración de programas internos de protección civil, de continuidad de operaciones y estudios de vulnerabilidad y riesgos en materia de protección civil, deberán contar con el registro expedido por la autoridad competente de protección civil, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Reglamento de esta Ley. El registro será obligatorio y permitirá a los particulares o dependencias públicas referidas en el párrafo anterior, emitir la carta de corresponsabilidad que se requiera para la aprobación de los programas internos y especiales de protección civil.</i></p>	<p>El Programa General de Protección Civil para el desarrollo del T6-TM será elaborado por un experto acreditado en la materia y contará con el registro correspondiente.</p>
<p><i>Artículo 39. El Programa Interno de Protección Civil se lleva a cabo en cada uno de los inmuebles para mitigar los riesgos previamente identificados y estar en condiciones de atender la eventualidad de alguna emergencia o desastre. Las instituciones o los particulares, de acuerdo con su presupuesto autorizado o posibilidad económica, podrán incorporar las innovaciones tecnológicas, digitales o virtuales, en la elaboración y difusión del Programa Interno de Protección Civil, así como para su vinculación con los Atlas de Riesgos.</i></p> <p><i>Para la implementación del Programa Interno de Protección Civil cada instancia a la que se refiere</i></p>	<p>FONATUR observará las disposiciones en materia de protección civil en las distintas etapas del T6-TM, y contará con un Programa General de Protección Civil a fin identificar, prevenir, reducir riesgos, establecer protocolos y medidas de atención de emergencias y capacitar a los trabajadores que presten sus servicios en las etapas del proyecto.</p> <p>El Programa general de Protección Civil involucrará a todos sus trabajadores, los cuales tendrán asignadas una serie de actividades que desempeñarán con responsabilidad en caso de presentarse una situación de emergencia, las</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>el artículo siguiente, deberá crear una estructura organizacional específica denominada Unidad Interna de Protección Civil que elabore, actualice, opere y vigile este instrumento en forma centralizada y en cada uno de sus inmuebles. Para el caso de las unidades hospitalarias, en la elaboración del programa interno se deberán tomar en consideración los lineamientos establecidos en el Programa Hospital Seguro.</i></p>	<p>cuales se evaluarán y determinarán en forma específica para las instalaciones de acuerdo a su localización, en el que se involucrarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del equipo contra incendio para atacar la emergencia. ● Suspensión del suministro de energía eléctrica. ● Evacuación de personas que se encuentren en las instalaciones en cuestión. ● Reporte telefónico a Bomberos y Protección Civil.
<p><i>Artículo 73. En caso de riesgo inminente, sin perjuicio de la emisión de una declaratoria de emergencia o desastre natural y de lo que establezcan otras disposiciones legales, las dependencias y entidades de la administración pública federal, de las entidades federativas, de los municipios y de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, ejecutarán las medidas de seguridad que les competan, a fin de proteger la vida de la población y sus bienes, la planta productiva y su entorno, para garantizar el funcionamiento de los servicios esenciales de la comunidad, informando en forma inmediata a las autoridades de protección civil correspondientes sobre las acciones emprendidas, quienes instalarán en los casos que se considere necesario y conforme a la normatividad aplicable, el centro de operaciones, como centro de comando y de coordinación de las acciones en el sitio</i></p>	<p>FONATUR observará las disposiciones en materia de protección civil en las distintas etapas del T6-TM, y contará con un Programa General de Protección Civil a fin identificar, prevenir, reducir riesgos, establecer protocolos y medidas de atención de emergencias y capacitar a los trabajadores que presten sus servicios en las etapas del proyecto.</p> <p>El Programa Interno de Protección Civil involucrará a todos sus trabajadores, los cuales tendrán asignadas una serie de actividades que desempeñarán con responsabilidad en caso de presentarse una situación de emergencia, las cuales se evaluarán y determinarán en forma específica para las instalaciones de acuerdo a su localización, en el que se involucrarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso del equipo contra incendio para atacar la emergencia. ● Suspensión del suministro de energía eléctrica. ● Evacuación de personas que se encuentren en las instalaciones en cuestión. ● Reporte telefónico a Bomberos y Protección Civil.
<p><i>Artículo 78. Los particulares que por su uso y destino concentren o reciban una afluencia masiva de personas, están obligadas a contar con una unidad interna de protección civil y elaborar un</i></p>	<p>FONATUR prevé la afluencia de personas, por lo que se contará con las unidades respectivas de protección civil con el programa general de protección civil.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<i>programa interno, en los términos que establezca esta Ley y su reglamento, sin perjuicio de lo señalado en los respectivos ordenamientos locales.</i>	

III.1.3.11 Ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticos e históricos

La presente ley fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1972, y cuya última reforma fue publicada el 16 de febrero de 2018, a través de la Secretaría de Educación Pública, tiene por objeto la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.23. Zonas arqueológicas y su distancia conforme al T6-TM.

Sitio arqueológico	Distancia (km)	Distancia (m)
Oxtankah	14.40	14,396.03
Muyil	6.61	6,608.58
Tulum	4.97	4,972.21
Xel-há	13.70	13,702.92
Chacchoben	7.31	7,307.63

Dentro del SAR se ubican 5 zonas arqueológicas (Figura III.7), en la tabla siguiente se muestra la distancia con el trazo del T6-TM y la descripción de estas zonas de acuerdo con los datos recabados en la página del INAH.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

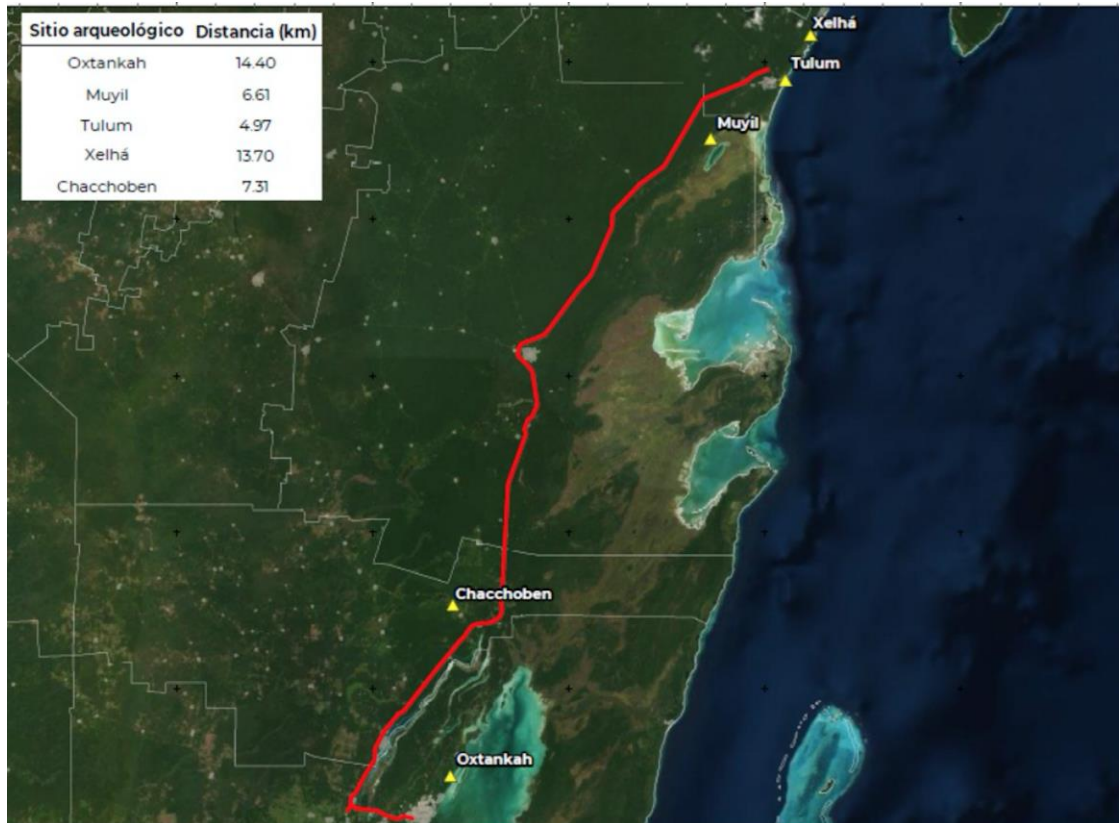



Figura III.7 Zonas arqueológicas que se encuentran dentro del SAR del T6-TM.

Tabla III.24. Zonas arqueológicas dentro del SAR.

Zonas arqueológicas	Descripción	Distancia al trazo del proyecto
Zona Arqueológica Muyil	Significado: Muyil , también conocida como Chunyaxché . 	6.61 km

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Zonas arqueológicas	Descripción	Distancia al trazo del proyecto
	<p>El nombre original del sitio se desconoce, por lo que adoptó el de una de las lagunas adyacentes, desde la época Colonial. Debido a su posición geográfica, Muyil fue ocupada durante mucho tiempo. Las primeras evidencias de presencia humana datan del Preclásico tardío (del 300 al 50 a.C.), cuando tenía vínculos con los asentamientos de Belice y del sur de Quintana Roo. En el Clásico tardío fortalece sus relaciones con el interior de la península, y comienza a crecer exponencialmente.</p> <p>Importancia: la característica más interesante de Muyil son sus rasgos arquitectónicos. El estilo que predomina es el de Petén, presente en otros sitios de renombre como Tikal, ubicado en Guatemala. Sus pirámides y demás construcciones son muy particulares: tienen muchas pequeñas columnas, escalinatas y nichos. Si bien no son tan monumentales como la de otras zonas, lo intrincado de sus estructuras da cuenta de la pericia y minuciosidad de sus arquitectos. Cabe destacar que la ciudad está ubicada en una zona lacustre, lo cual le daba grandes ventajas estratégicas.</p>	
<p>Zona Arqueológica Xel há</p>	<p>Significado: Su nombre corresponde a una palabra maya compuesta por Xel, pedazo, entrada, y há, agua; es decir, “entrada de agua”, en alusión a la geografía del lugar. La caleta de Xel há es una de las más importantes de la costa de Quintana Roo desde tiempos prehispánicos debido a que es un área natural de abrigo.</p>  <p>Importancia cultural: Importancia: Xel há fue uno de los principales puertos comerciales del</p>	<p>13.70 km</p>

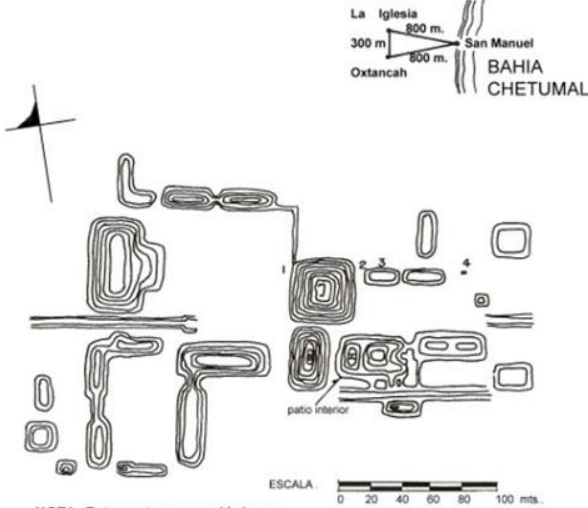
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Zonas arqueológicas	Descripción	Distancia al trazo del proyecto
	<p>Postclásico tardío. Como parte del recorrido que actualmente puede efectuarse, pueden observarse magníficos ejemplos de pintura mural, en particular en el llamado “Edificio de los Pájaros”, elaborados entre los años 200 y 600 d.C. En el Grupo Jaguar puede también apreciarse un felino que da nombre al conjunto, el cual fuera realizado entre el Postclásico medio y el tardío (1200 – 1550 d.C.).</p> <p>La historia de Xel há puede resumirse en dos grandes periodos. El primero se ubica en el Clásico temprano (250 – 600 de nuestra era), tiempo en el que este puerto era el más grande e importante de la zona; correspondiendo a su nivel, tenía hermosos palacios decorados con pinturas murales, que recuerdan la fuerte presencia que Teotihuacán tuvo en el área maya en aquellos tiempos. Se cree que Xel há funcionó como puerto del gran reino de Cobá, ubicado tierra adentro, el cual fue una de las ciudades más poderosas de la península.</p> <p>Xel há perdió relevancia a partir de 600 d.C., época en la que dejaron de construirse templos y palacios. Sin embargo, la ciudad y sus habitantes retomaron importancia después de 1200, cuando se edificaron nuevas ciudades portuarias relacionadas con la actividad comercial que caracterizó al Postclásico. Nuevamente se edificaron templos y palacios, incluyendo una muralla que puede haber defendido a la ciudad de ataques marítimos.</p> <p>A la llegada de los españoles, Xel há quedó casi abandonado. Muchos de sus habitantes murieron a causa de las nuevas enfermedades traídas por los europeos y otros huyeron del dominio español. Para 1550, el sitio estaba en ruinas.</p>	
Zona Arqueológica Oxtankah	Significado: Oxtankah antigua ciudad Maya denominada Chactemal (actualmente: Chetumal). Cuyo topónimo podría traducirse como “tres barrios” o “en medio de tres pueblos” o “lugar rodeado de ramones”.	14.40 km


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Zonas arqueológicas	Descripción	Distancia al trazo del proyecto
	 <p>Importancia Cultural: <i>Estas ruinas, como las próximas a las de “La Iglesia” situadas a unos 300 ó 400 metros al norte, están entre bosques de árboles altos. Se encuentran a unos 800 ó 900 metros de la Bahía de Chetumal, al oeste de las ruinas y rancho o paraje de San Manuel, a 900 metros al norte de las ruinas de Ichpaatun y a 14 kilómetros también al norte (NNE) de Chetumal. Forman un conjunto de 350 metros de largo de este a oeste y 250 metros de ancho de norte a sur, que pueden hacerles considerar como restos de una ciudad de importancia. Son aproximadamente 24 montículos distribuidos alrededor de tres grandes patios de 100 metros por 90 metros, 70 m. x 40 m., y 80 m. x 40 m.</i></p> <p><i>Se destacan por su altura dos de ellos que se encuentran en el centro; su elevación es de unos 10 metros. Por sus grandes proporciones se</i></p>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Zonas arqueológicas	Descripción	Distancia al trazo del proyecto
	<p><i>singulariza el situado al oeste del patio mayor; tiene 60 m. de largo, más o menos.</i></p> <p>La imagen del plano esquemático del sitio con los vestigios arquitectónicos se muestra a continuación:</p> <p style="text-align: center;">RUINAS DE OXTANKAH, Q. ROO</p> <p>Plano esquemático de las ruinas de Oxtancah situadas 300 mts. de las de "La iglesia" 800 de las de San Manuel a Haralmul y 14 kms. al norte de la C. Chetumal (Payo Obispo). Quintana Roo.</p>  <p>NOTA: Este centro arqueológico se encuentra cubierto por el bosque. En los lugares marcados con numeros practico perforaciones algún arqueólogo.</p>	
Zona Arqueológica de Tulum	Significado: Fuentes del siglo XVI designan al sitio como "Zamá", que en maya significa "mañana" o "amanecer". El nombre de Tulum es relativamente reciente, y se traduce como "muralla" o "palizada", en alusión a la muralla que aquí se conserva.	4.97 km

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Zonas arqueológicas	Descripción	Distancia al trazo del proyecto
	 <p>Importancia Cultural: Tulum es el sitio más emblemático de la costa de Quintana Roo, debido a su ubicación privilegiada y la excelente conservación de sus edificios y pinturas murales. Es bien conocida su muralla, que delimita al conjunto principal por sus lados norte, sur y oeste, ya que el sector oriental mira al mar Caribe; tiene cinco accesos y dos torres de vigilancia.</p> <p>El sitio está presidido por El Castillo, el basamento más alto de Tulum, que conserva un templo con tres accesos ornamentados con columnas serpentina y dos mascarones zoomorfos en las esquinas. Frente al Castillo hay una plataforma para danzas y al suroeste se encuentra el Templo de la Serie Inicial, donde se encontró la fecha más temprana documentada en Tulum: 564 d.C.</p> <p>Al norte se encuentra el Templo del Dios Descendente, con un pequeño basamento sobre el que se construyó un edificio decorado con la imagen de esa deidad, principal elemento iconográfico de la ciudad. Frente a este conjunto está la calzada principal, con varios edificios; el más importante es el Templo de los Frescos, cuyas pinturas murales retratan a una serie de seres sobrenaturales residentes en el Inframundo, que constituyen uno de los más importantes testimonios de la pintura mural maya prehispánica. Continuado por la calzada pueden verse los palacios conocidos como la Casa de las Columnas y la Casa del Halach Uinik.</p> <p>En el acceso noreste, la Casa del Cenote, documenta la importancia que dieron los mayas al</p>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Zonas arqueológicas	Descripción	Distancia al trazo del proyecto
	culto acuático vinculado a los cenotes, y cerca de allí se observa el Templo del Dios del Viento, nombrado así por su basamento circular, relacionado con Kukulkán, dios de los vientos.	
Zona Arqueológica Chacchoben	<p>Significado: Chacchobén es un yacimiento arqueológico maya ubicado cerca del homónimo poblado de Chacchobén, a 70 km de la ciudad mexicana de Chetumal. Al no haber evidencias epigrafía acerca del nombre original del sitio, se utiliza el del Ejido donde se ubica, el cual hace alusión al "maíz colorado"</p>  <p>Importancia cultural: Es el asentamiento de mayor importancia detectado a la fecha en la Región de los Lagos, cuya ocupación inició 300 años antes de nuestra era (Preclásico tardío), con pequeños caseríos alrededor de los cuerpos permanentes de agua dulce de la región. Con base en las investigaciones realizadas a la fecha, se asume que fue durante los primeros años del Clásico temprano (250 d.C.) cuando se efectuó la traza urbana que hoy se conserva y la construcción de la mayoría de las estructuras que conforman el núcleo del asentamiento, que comprende alrededor de 70 hectáreas, en donde se ubican conjuntos arquitectónicos de carácter público con diferentes funciones cívicas, religiosas y administrativas. Construido en sus inicios bajo los patrones estilísticos del Petén, el sitio continuó su crecimiento y desarrollo por 500 años más, en los cuales desarrolló el estilo arquitectónico que lo caracteriza y en el cual, se entremezclan rasgos de los estilos Río Bec y Chenes, debido probablemente a su ubicación estratégica. Posteriormente experimentó un posible decaimiento poblacional y un virtual abandono, que ocasionó el cese constructivo de edificios de carácter público, aunque es factible que este</p>	7.31km

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Zonas arqueológicas	Descripción	Distancia al trazo del proyecto
	<p>abandono no fuera generalizado en toda el área. Finalmente, en el período Posclásico tardío (1200 -1450 d.C.), se rehabilitaron algunos espacios cívicos y religiosos, lo que pudiera indicar un repoblamiento al menos parcial. Las únicas dos estelas con inscripciones jeroglíficas encontradas a la fecha, resultan ilegibles debido a su deterioro, por lo cual solo se puede asumir, por el momento, que Chacchoben era un sitio importante vinculado a alguna capital regional mayor, situación que bien pudo cambiar en el tiempo durante el cual el sitio permaneció habitado.</p>	

Tabla III.25. Vinculación del T6-TM con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos.

Artículo

ARTICULO 2o.- Es de utilidad pública, la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos.

Artículo 6. (...) Los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, que puedan afectar las características de los monumentos históricos o artísticos, deberán obtener el permiso del Instituto correspondiente, que se expedirá una vez satisfechos los requisitos que se exijan en el Reglamento.

Vinculación

No se prevén afectaciones a zonas arqueológicas, zonas de monumentos históricos, ni sitios arqueológicos en los terrenos adquiridos para el T6-TM.

No se prevén afectaciones a zonas arqueológicas, zonas de monumentos históricos, ni sitios arqueológicos en los terrenos adquiridos para el T-6TM.

En caso de que se llegaran a encontrar vestigios arqueológicos en el área del T6-TM, FONATUR obtendrá el Permiso para la realización de obras y la liberación del sitio Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

No se prevén afectaciones a zonas arqueológicas, zonas de monumentos históricos, ni sitios arqueológicos, ya que los trabajos estarán delimitados al área que ocupa el derecho de vía propuesto para el T6-TM. En su caso, de ser necesario, se obtendrá el permiso para la realización de obras donde se localicen monumentos, con el INAH donde sea factible o se presuma su existencia para obtener la liberación del sitio por parte del INAH.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Para la realización de cualquier investigación arqueológica se requiere la presentación del proyecto T6-TM de investigación al Consejo de Arqueología para su revisión y aprobación. FONATUR ha realizado los trámites ante el INAH para obtener los permisos y aprobaciones por parte del Consejo de Arqueología, así como de la Coordinación Nacional de Arqueología y la dirección de Salvamento Arqueológico del INAH.

En este sentido, el Dr. Manuel Eduardo Pérez Rivas presentó la estrategia de investigación del Salvamento Arqueológico del proyecto T6-TM Tren Maya intitulado “U Lu’umil Maaya Wíiniko’ob: un análisis regional de sureste mesoamericano proyecto marco de salvamento arqueológico “Tren Maya, Estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo”. Fase de Prospección y Gestión de Datos. Mismo que fue autorizado por el Consejo de Arqueología según oficio 401.1S.3-2020/448 de fecha 24 de marzo de 2020.A.

III.1.3.12 Ley General de Turismo

La Ley General de Turismo fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 17 de junio de 2009, y cuya última reforma fue publicada el 31 de julio de 2019, a través de la Secretaría de Turismo. El objeto de esta Ley es establecer los mecanismos para la conservación, mejoramiento, protección, promoción, y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos nacionales, preservando el patrimonio natural, cultural, y el equilibrio ecológico es de orden público e interés social, de observancia general en toda la República en materia turística. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.26. Vinculación del T6-TM con la Ley General de Turismo.

Artículo

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social, de observancia general en toda la República en materia turística, correspondiendo su aplicación en forma concurrente al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Turismo, y en el ámbito de sus respectivas competencias a las

Dependencias y Entidades de la administración Pública Federal, así como a los Estados, Municipios y la Ciudad de México. La interpretación en el ámbito administrativo, corresponderá al Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Turismo.

Vinculación

La publicación en el Diario Oficial de la Federación de fecha 21 de abril de 2020 versa sobre la asignación que otorga el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada FONATUR TREN MAYA S.A. DE C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria motivo de este proyecto, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos.

En virtud de lo anterior, es que se considera que el T6-TM fomentará el desarrollo en toda la región.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo

Artículo 44. El Fondo tendrá las siguientes funciones:

(...)

IV. Ejecutar obras de infraestructura y urbanización, y realizar edificaciones e instalaciones en centros de desarrollo turístico que permitan la oferta de servicios turísticos; para dicho fin el Fondo deberá tomar en cuenta en la ejecución de dichas obras las necesidades de las personas con discapacidad

Vinculación

El presente artículo, faculta a FONATUR, para ejecutar obras de infraestructura, mismas que se cumplen con la ejecución del T6-TM al tratarse de una obra de infraestructura.

Así mismo, la publicación en el Diario Oficial de la Federación de fecha 21 de abril de 2020 versa sobre la asignación que otorga el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada FONATUR TREN MAYA S.A. DE C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria motivo de este proyecto, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos.

En virtud de lo anterior, es que se considera que el T6-TM fomentará el desarrollo turístico de las zonas por donde transitará ya que forma parte del PND.

III.1.3.13 Ley General de Bienes Nacionales

La Ley General de Bienes Nacionales fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004, y cuya última reforma fue publicada el 14 de septiembre de 2021, a través de la Secretaría de la Función Pública. La presente Ley tiene por objeto establecer bienes que constituyen el patrimonio de la Nación, así como, las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, con excepción de aquéllos regulados por leyes especiales. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.27. Vinculación del T6-TM con la Ley General de Bienes Nacionales.

Artículo

ARTÍCULO 1.- La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer:

Vinculación

A FONATUR le fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

I.- Los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación;

II.- El régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal;

III.- La distribución de competencias entre las dependencias administradoras de inmuebles;

IV.- Las bases para la integración y operación del Sistema de Administración Inmobiliaria Federal y Paraestatal y del Sistema de Información Inmobiliaria Federal y Paraestatal, incluyendo la operación del Registro Público de la Propiedad Federal;

V.- Las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, con excepción de aquéllos regulados por leyes especiales;

VI.- Las bases para la regulación de los bienes muebles propiedad de las entidades, y

VII.- La normatividad para regular la realización de avalúos sobre bienes nacionales.

Artículo 3.- Son bienes nacionales:

I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;

III.- Los bienes muebles e inmuebles de la Federación;

IV.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las entidades;

V.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica y patrimonio propios a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les otorga autonomía,

Artículo 7.- Son bienes de uso común:

(...)

XI.- Los caminos, carreteras, puentes y vías férreas que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia;

(...)

Vinculación

y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.

El T6-TM consiste en la construcción de vías férreas por lo que coincide con este artículo, bien nacional de uso común bajo la jurisdicción de la Federación.

FONATUR fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.

El T6-TM consiste en la construcción de vías férreas por lo que coincide con este artículo, bien nacional de uso común bajo la jurisdicción de la Federación.

FONATUR fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo

Artículo 15.- Los particulares y las instituciones públicas sólo podrán adquirir sobre el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación, los derechos regulados en esta Ley y en las demás que dicte el Congreso de la Unión. Se regirán, sin embargo, por el Código Civil Federal, los aprovechamientos accidentales o accesorios compatibles o complementarios con la naturaleza de estos bienes, como la venta de frutos, materiales o desperdicios.

Vinculación

operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.

A FONATUR le fue otorgada la asignación del derecho de vía mediante la “Asignación que otorga la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes en favor de la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Fonatur Tren Maya S.A. de C.V., para construir, operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria denominada Tren Maya, la prestación del servicio público de transporte ferroviario de carga y de pasajeros, la cual incluye los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2020.

III.1.4 Reglamentos de las Leyes Federales

III.1.4.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Este Reglamento, elaborado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de junio de 1988, fue modificado por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y publicado en el DOF el 30 de mayo del 2000. Este ordenamiento; tiene por objeto gestionar y regular la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.28. Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental relacionado con el T6-TM

Artículo

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Vinculación

El T6-TM, al ubicarse dentro del territorio nacional, se encuentra sujeto al cumplimiento de este reglamento debido a la ubicación de su trazo que se realizará en zonas forestales que requieren cambio de uso de suelo; asimismo, se precisa la construcción, operación y mantenimiento de una vía férrea que será a su vez, una vía general de comunicación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo**Vinculación**

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; vías férreas, aeropuertos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal ...

(...)

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

El T6-TM cumple con las disposiciones de esta Ley y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la presentación de la presente MIA.

El T6-TM se encuentra sujeto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental al tratarse de una vía general de comunicación. Debido a la ubicación del trazo, el T6-TM requerirá el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Aunque en la zona donde se instalará el trazo del T6-TM existen humedales y manglares, la construcción de la infraestructura no se realizará sobre estos ecosistemas, y en una pequeña zona donde atraviesa se pretende la colocación de pilotes para no afectar esta vegetación.

De acuerdo con la Ley de bienes nacionales, en su artículo 119, se establece que cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba.

Por lo que, de acuerdo con esta definición y en función a las actividades que se desarrollarán a partir del proyecto, hay registro de cuerpos de agua dentro del SAR, sin embargo, no se realizarán afectaciones a la ZFMT.

La LGEEPA define los ecosistemas costeros como las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos

Vinculación costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

Por lo anterior se presenta en la siguiente figura el límite que se fijó para el análisis de estos ecosistemas, ya que dentro del SAR existe la presencia de cenotes, playas, humedales costeros, manglares y petenes.



Como se puede apreciar, el área que comprende los ecosistemas costeros es amplio y por ese motivo se llevó a cabo la presente Manifestación de Impacto Ambiental que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental correspondiente.

Es importante considerar que para El proyecto T6-TM se establecen una serie de medidas de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto T6-TM de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional, o
- II. Particular

Artículo 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Vinculación mitigación que garantizaran minimizar las afectaciones que podría generar el T6-TM, esta información se puede consultar en el capítulo VI de la presente MIA.

El T6-TM cumple con las disposiciones de este Reglamento y la LGEEPA, mediante la presentación de la presente MIA ante la secretaría en modalidad regional para la evaluación de la obra.

El T6-TM cumple con las disposiciones de este Reglamento y la LGEEPA, mediante la presentación de la presente MIA en su modalidad Regional.

FONATUR realizará el T6-TM de conformidad con los términos establecidos en la resolución respectiva.

III.1.4.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera

Este Reglamento, elaborado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 25 de noviembre de 1988; fue modificado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y publicado en el DOF el 31 de octubre del 2014. El presente reglamento tiene por objeto regular la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.29. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo

ARTICULO 1º.- El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación

ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y

la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

Vinculación

El T6-TM al encontrarse en territorio nacional, está sujeto al cumplimiento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Se vigilará y ejecutará las herramientas técnicas y tecnológicas para no exceder los niveles máximos permitidos por las distintas Normas Oficiales Mexicanas.

El T6-TM no excederá de los niveles máximos permisibles de emisiones de olores, gases, ni de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles establecidos en las en las NOM's correspondientes, toda vez que se aplicará el Programa de la calidad del aire incluyendo acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo.

III.1.4.3 Reglamento de la Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Este Reglamento, elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 3 de junio de 2004 y modificado y publicado en el DOF el 31 de octubre del 2014. El presente reglamento tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.30. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Artículo

Artículo 1o. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas en donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio

Vinculación

Al ser un reglamento de observancia general, y siendo FONATUR generador de residuos peligrosos; dará cumplimiento a las obligaciones

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>Ecológico y la Protección al Ambiente en lo que se refiere al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.</i>	suscritas en los distintos artículos de este reglamento durante toda la vida útil de T6-TM.
<i>Artículo 4o. La información de la Base de datos del Registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o ante la autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados y, en su caso, de los Municipios.</i>	En su carácter de gran generador de residuos peligrosos, FONATUR dará cumplimiento a las obligaciones establecidas en este artículo a través de la presentación de la Cédula de Operación Anual, misma que será actualizada durante la vida útil del T6-TM.
<i>Artículo 6o. La Base de datos del Registro se actualizará con la información que presenten las personas físicas y morales responsables del establecimiento sujeto a reporte, ante la Secretaría o la autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados y, de los Municipios, en la cual, se integrarán los datos desagregados por sustancia y por fuente.</i>	En su carácter de gran generador de residuos peligrosos, FONATUR dará cumplimiento a las obligaciones establecidas en este artículo a través de la presentación de la Cédula de Operación Anual, misma que será actualizada durante la vida útil del T6-TM.
<i>Artículo 9o. Se consideran establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, así como aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.</i>	En su carácter de gran generador de residuos peligrosos, FONATUR dará cumplimiento a las obligaciones establecidas en este artículo a través de la presentación de la COA, misma que será actualizada durante la vida útil del T6-TM.
<i>Artículo 10. Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.</i>	En su carácter de gran generador de residuos peligrosos, FONATUR dará cumplimiento a las obligaciones establecidas en este artículo a través de la presentación de la COA, misma que será actualizada durante la vida útil del T6-TM.

Tabla III.31. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

El presente Reglamento, es aplicable al TM T6 en relación a su objeto y alcance, el cual se encuentra en el artículo primero que a su letra dice “El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo relativo al establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación”.

Vinculación entre el TM T6 y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas de Carácter Federal.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 80.- <i>Para los usos y aprovechamientos que se lleven a cabo dentro de las áreas naturales protegidas, la Secretaría otorgará las tasas respectivas y establecerá las proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga correspondientes, de conformidad con los métodos y estudios respectivos.</i></p>	<p>El trazo del proyecto T6-TM del TM T6 no tiene incidencia directa en ninguna ANP; no obstante, incide en las áreas de influencia de la Reserva de la Biosfera de Caribe Mexicano y la Reserva de la Biosfera de Sian Ka’an. Adicionalmente se encuentra cercana al Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, la Reserva de la Biosfera Arrecifes de Sian Ka’an y el Parque Nacional Tulum. Por lo cual, al estar ubicada en esta región tan importante para la conservación es importante tener en cuenta el impacto indirecto que podrá ocasionar a las ANP. Por lo que, de acuerdo a lo anterior y en apego a lo indicado por el artículo 80 de este reglamento, El proyecto T6-TM se apegará a las tasas, porciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga que la Secretaría determine.</p> <p>Para lo cual, la promovente llevará a cabo los estudios para elaborar y formalizar el Límite de Cambio Aceptable o Capacidad de Carga, en coordinación con las autoridades competentes.</p>
<p>Artículo 82.- <i>El uso turístico y recreativo dentro de las áreas naturales protegidas, se podrá llevar a cabo bajo los términos que se establezcan en el programa de manejo de cada área natural protegida, y siempre que:</i></p> <p><i>I.- No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas;</i></p> <p><i>II.- Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales;</i></p> <p><i>III.- Promueva la educación ambiental, y</i></p>	<p>El trazo del proyecto T6-TM del TM T6 no tiene incidencia directa en ninguna ANP; no obstante, incide en las áreas de influencia de la Reserva de la Biosfera de Caribe Mexicano y la Reserva de la Biosfera de Sian Ka’an. Adicionalmente se encuentra cercana al Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, la Reserva de la Biosfera Arrecifes de Sian Ka’an y el Parque Nacional Tulum. Por lo cual, al estar ubicada en esta región tan importante para la conservación es importante tener en cuenta el impacto indirecto</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

<p><i>IV.- La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural del área protegida.</i></p>	<p>que podría ocasionar a las ANP. Adicionalmente, ante el eventual incremento en la visitación a estas áreas naturales protegidas, la promovente llevará a cabo los estudios para elaborar y formalizar el Límite de Cambio Aceptable o Capacidad de Carga, en coordinación con las autoridades competentes.</p> <p>De manera complementarias, El proyecto T6-TM busca que las medidas de mitigación sean acordes con el entorno natural de la zona. Las medidas se mencionan, a grandes rasgos, a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas que se citan en el capítulo VI del Tren Maya Tramo 6. • Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire • Programa de Monitoreo de la calidad del agua • Programa de Conservación de Suelos y Reforestación • Programa de prevención, mitigación y manejo de contingencias ambientales y conservación del paisaje kárstico. • Programa de Manejo Integral de Residuos • Programa de rescate y reubicación de flora • Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre • Programa de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna. • Programa de Manejo de Flora y Fauna, • Estudio de capacidad de carga y los límites de cambio aceptables para las ANP's • Programa de Vigilancia Ambiental
<p>Artículo 87.- De acuerdo con la declaratoria podrán establecerse las siguientes prohibiciones, salvo que se cuente con la autorización respectiva:</p> <p><i>I.- Cambiar el uso del suelo de superficies que mantengan ecosistemas originales;</i></p>	<p>El trazo del proyecto T6-TM del TM T6 no tiene incidencia directa en ninguna ANP. Por lo que no se pretende realizar ninguna de las actividades citadas en dicho artículo para la construcción y operación del proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

<p><i>II.- Molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos;</i></p> <p><i>III.- Remover o extraer material mineral;</i></p> <p><i>IV.- Utilizar métodos de pesca que alteren el lecho marino;</i></p> <p><i>V.- Trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra;</i></p> <p><i>VI.- Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;</i></p> <p><i>VII.- Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre;</i></p> <p><i>VIII.-Introducir plantas, semillas y animales domésticos;</i></p> <p><i>IX.- Introducir ejemplares o poblaciones silvestres exóticas;</i></p> <p><i>X.- Dañar, cortar y marcar árboles;</i></p> <p><i>XI.- Hacer un uso inadecuado o irresponsable del fuego;</i></p> <p><i>XII.- Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua;</i></p> <p><i>XIII.-Abrir senderos, brechas o caminos;</i></p> <p><i>XIV.- Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o a cuerpos de agua;</i></p> <p><i>XV.- Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre;</i></p> <p><i>XVI.- Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del área protegida por los visitantes, y</i></p> <p><i>XVII.- Hacer uso de explosivos.</i></p>	
--	--

III.1.4.4 Reglamento del Servicio Ferroviario

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Este Reglamento, elaborado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de enero de 2000 y modificado y publicado en el DOF el 15 de diciembre de 2011. El presente ordenamiento tiene por objeto regular la construcción, conservación y mantenimiento de las vías férreas que sean vías generales de comunicación, así como la prestación de los servicios ferroviarios que comprenden, la operación y explotación de las vías generales de comunicación ferroviaria, el servicio público de transporte ferroviario que en ellas opera, los servicios de interconexión y terminal los derechos de paso y derechos de arrastre obligatorios, así como los servicios auxiliares, conforme a la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.32. Vinculación del T6-TM con el Reglamento del Servicio Ferroviario.

Artículo	Vinculación
<i>ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto regular la construcción, conservación y mantenimiento de las vías férreas que sean vías generales de comunicación, así como la prestación de los servicios ferroviarios que comprenden, la operación y explotación de las vías generales de comunicación ferroviaria, el servicio público de transporte ferroviario que en ellas opera, los servicios de interconexión y terminal los derechos de paso y derechos de arrastre obligatorios, así como los servicios auxiliares, conforme a la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.</i>	El T6-TM al ser una infraestructura de vías férreas y posteriormente prestará servicios ferroviarios, dará cumplimiento a los artículos suscritos en este reglamento, así como a las determinaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; así como para los pasos vehiculares y de peatones.
<i>ARTÍCULO 29. El derecho de vía será determinado por la Secretaría atendiendo a las condiciones de la topografía de la región, a la geometría de la vía y, en su caso, al proceso de construcción que se llevará a cabo, en el entendido que deberá comprender una franja de terreno de por lo menos quince metros de cada lado de la vía férrea, medidos a partir del eje horizontal de la misma, entendiéndose por éste la parte media del escantillón de vía. Únicamente en casos</i>	El T6-TM se apegará a las disposiciones establecidas en este artículo atendiendo la determinación que la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes dictamine para el derecho de vía del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>debidamente justificados, se podrá autorizar que sean menos de quince metros.</i>	

Tratándose de vías férreas que cuenten con doble vía o laderos, el derecho de vía se determinará a partir del eje de la vía del extremo que corresponda. En caso de patios, la Secretaría determinará la franja de terreno que constituirá el derecho de vía, atendiendo a las características y necesidades de cada caso.

III.1.4.5 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Este Reglamento, fue elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de octubre de 2014. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.33. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.</i>	El T6-TM, al estar dentro del territorio nacional, cumplirá con este reglamento, a través de reportes de emisiones de gases de efecto invernadero y otros instrumentos pertinentes
<i>Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: (...)</i>	Conforme a la estimación de emisiones, el T6-TM es sujeto a reporte por lo que FONATUR presentará los reportes de emisiones de gases de efecto invernadero para su registro a través de la COA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>II. Sector Transporte: (...)</i></p> <p><i>b. Subsector transporte ferroviario (...)</i></p>	
<p><i>Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: ...</i></p> <p><i>II. Sector Transporte:</i></p> <p><i>Subsector transporte ferroviario:</i></p> <p><i>b.1. Transporte por ferrocarril, de carga y pasajeros</i></p>	<p>Conforme a la estimación de emisiones, el T6-TM es sujeto a reporte por lo que FONATUR presentará los reportes de emisiones de gases de efecto invernadero para su registro a través de la COA.</p>
<p><i>Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son:</i></p> <p><i>I. Bióxido de carbono; (...)</i></p>	<p>La estimación global de las emisiones de CO₂ por la operación del T6-TM, se realizó a través de factores de emisión y tomando como base que se utilizará diésel como combustible.</p> <p>Es importante mencionar que, los factores de emisión de GEI que se utilizan en México para el cálculo del INEGEI, por consumo de combustibles fósiles, son los factores por defecto proporcionados por el PICC en sus guías metodológicas para el desarrollo de inventarios nacionales. Por lo tanto, para tener una mayor precisión en la estimación de las emisiones de CO₂ por la operación de las locomotoras que se van a emplear para el proyecto, en este caso se utilizaron los que fueron publicados por el INECC en su documento técnico denominado “Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México”, los cuales fueron publicados en el año del 2014.</p> <p>Para el caso que nos ocupa, se utiliza como factor de emisión el valor promedio reportado que es de 2.596 KgCO₂/litro de combustible consumido.</p> <p>De esta manera, tomando como base que se tiene un estimado de consumo de diésel de aproximadamente 12,119,450 de litros de combustible al año, por lo que aplicando el factor de referencia se tiene una estimación total de CO₂ anual de: 31,025,792 Kg de CO₂/año (31,025 Toneladas de CO₂/año).</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación															
	<p>Tal y como se muestra en la siguiente tabla que compara las emisiones de CO2 estimadas del Tren Maya, frente a las emisiones del transporte de carga, el transporte público y el transporte privado el desarrollo del proyecto T6-TM representa una alternativa sustentable a las opciones de transporte existentes en la zona.</p> <p align="center">COMPARATIVO ANUAL ENTRE LAS EMISIONES DE CO2</p> <table border="1" data-bbox="847 604 1451 852"> <thead> <tr> <th>TIPO DE TRASPORTE</th> <th>KG.</th> <th>Ton.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tren Maya</td> <td>31,025,792 Kg de CO2/año</td> <td>31,025 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte de carga</td> <td>96.300,000 Kg de CO2/año</td> <td>96,300 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte público</td> <td>61.700,000 Kg de CO2/año</td> <td>61,700 toneladas de CO2/año</td> </tr> <tr> <td>Transporte privado</td> <td>54.700,000 Kg de CO2/año</td> <td>54,700 toneladas de CO2/año</td> </tr> </tbody> </table> <p>Aunado a lo anterior, aunque inicialmente El proyecto T6-TM utilizará diésel, en una segunda etapa se tiene considerado un sistema dual con energía eléctrica, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones.</p> <p>En conclusión, si bien es este momento El proyecto T6-TM no pretende sustituir los servicios existentes, forma parte una alternativa económica de transporte público y de carga para el desarrollo de la población con menores efectos a la atmosfera.</p>	TIPO DE TRASPORTE	KG.	Ton.	Tren Maya	31,025,792 Kg de CO2/año	31,025 toneladas de CO2/año	Transporte de carga	96.300,000 Kg de CO2/año	96,300 toneladas de CO2/año	Transporte público	61.700,000 Kg de CO2/año	61,700 toneladas de CO2/año	Transporte privado	54.700,000 Kg de CO2/año	54,700 toneladas de CO2/año
TIPO DE TRASPORTE	KG.	Ton.														
Tren Maya	31,025,792 Kg de CO2/año	31,025 toneladas de CO2/año														
Transporte de carga	96.300,000 Kg de CO2/año	96,300 toneladas de CO2/año														
Transporte público	61.700,000 Kg de CO2/año	61,700 toneladas de CO2/año														
Transporte privado	54.700,000 Kg de CO2/año	54,700 toneladas de CO2/año														
<p><i>Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte</i></p>	<p>Conforme a la estimación de emisiones, el T6-TM es sujeto a reporte por lo que FONATUR presentará los reportes de emisiones de gases de efecto invernadero para su registro a través de la COA.</p>															

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones:</i></p> <p><i>I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;</i></p> <p><i>II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica; III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p><i>IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</i></p> <p><i>V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;</i></p> <p><i>VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y</i></p> <p><i>VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas, así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.</i></p>	<p>Conforme a la estimación de emisiones, el T6-TM es sujeto a reporte por lo que FONATUR presentará los reportes de emisiones de gases de efecto invernadero para su registro a través de la COA.</p>

III.1.4.6 Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este Reglamento, fue elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de noviembre de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

2006 y modificado el 30 de octubre de 2014. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.34. Vinculación del T6-TM con el Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.</i></p>	<p>Al encontrarse dentro del territorio nacional, FONATUR garantizará el correcto manejo de los residuos durante cada una de las etapas del T6-TM en cumplimiento de la LGPGIR, el presente reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>
<p><i>Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.</i></p>	<p>FONATUR implementará durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM, en cumplimiento de la LGPGIR, el presente reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</i></p> <p><i>I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</i></p>	<p>Considerando las características y dimensiones del T6-TM, se estima que FONATUR estará clasificado como gran generador de residuos peligrosos y deberá registrarse con tal carácter ante la SEMARNAT. Se estima que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto T6-TM se generarán los siguientes Residuos Peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible. • Pinturas (dependiendo de la formulación). • Aceite quemado. • Solventes orgánicos. • Residuos de maquinaria como aceite, gasolina o diésel, algunas latas y recipientes que transporten sustancias tóxicas (residuos de aceite quemado, diésel y gasolina). <p>Para la etapa de operación y mantenimiento de la terminal de carga de combustible y mantenimiento del proyecto T6-TM se espera la generación de los siguientes residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles, ello en caso de presentarse una contingencia o evento por el manejo y almacenamiento de combustible. • Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles. • Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento. • Estopas o telas impregnadas con combustible. <p>Con base en lo anterior y aun cuando no se tenga la cuantificación total anual de los residuos peligrosos que se generarán en las diferentes etapas, por las características y dimensiones del proyecto, es clasificará como Gran Generador.</p>
<p><i>Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:</i></p> <p><i>I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;</i></p> <p><i>II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos</i></p>	<p>FONATUR implementará durante toda la vida útil del T6-TM el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;</i></p> <p><i>III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</i></p> <p><i>IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;</i></p> <p><i>V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;</i></p> <p><i>VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;</i></p> <p><i>VII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y ...</i></p>	<p>mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la LGPGIR, el presente reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p> <p>Asimismo, FONATUR verificará que los prestadores de servicios encargados del manejo, recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos cuenten con la autorización vigente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).</p> <p>Igualmente, FONATUR verificará que los prestadores de servicios encargados del transporte de residuos peligrosos cuenten con la autorización vigente de la Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones y Transportes</p>
<p><i>Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:</i></p>	<p>FONATUR implementará el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:</i></p> <p><i>a) Nombre del residuo y cantidad generada;</i></p> <p><i>b) Características de peligrosidad;</i></p> <p><i>c) Área o proceso donde se generó;</i></p> <p><i>d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;</i></p> <p><i>e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;</i></p> <p><i>f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y</i></p> <p><i>g) Nombre del responsable técnico de la bitácora</i></p>	<p>MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, y llenará las bitácoras en cumplimiento de la LGPGIR y el presente reglamento.</p>
<p><i>Artículo 72.- Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la Cédula de Operación Anual, en la cual proporcionarán:</i></p> <p><i>I. La identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos;</i></p> <p><i>II. El área de generación;</i></p> <p><i>III. La cantidad o volumen anual generados, expresados en unidades de masa;</i></p> <p><i>IV. Los datos del transportista, centro de acopio, tratador o sitio de disposición final;</i></p> <p><i>V. El volumen o cantidad anual de residuos peligrosos transferidos, expresados en unidades de masa o volumen;</i></p> <p><i>VI. Las condiciones particulares de manejo que en su caso le hubieren</i></p>	<p>El T6-TM como gran generador de residuos peligrosos presentará anualmente ante la Secretaría un informe, mediante la COA en la cual se proporcionarán los datos que establecen los rubros del presente artículo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Artículo	Vinculación
<p><i>sido aprobadas por la Secretaría, describiendo la cantidad o volumen de los residuos manejados en esta modalidad y las actividades realizadas, y</i></p> <p><i>Tratándose de confinamiento se describirá, además; método de estabilización, celda de disposición y resultados del control de calidad.</i></p>	
<p><i>Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo...</i></p>	<p>El T6-TM contará con áreas específicas en donde se almacenarán los residuos peligrosos, que contarán con las condiciones requeridas, tanto para áreas cerradas y áreas abiertas, en cumplimiento de la LGPGIR, el presente reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>

III.1.4.7 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Este Reglamento, fue elaborado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 12 de enero de 1994 y modificado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y publicado en el DOF el 25 de agosto de 2014. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.35. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Vinculación
<p><i>ARTICULO 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.</i></p> <p><i>Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente</i></p>	<p>El T6-TM no usará aguas nacionales, sin embargo, se cumplirá se usará agua de pipas, así como durante su operación y mantenimiento se usará agua suministrada por las redes municipales de agua potable y mantenimiento.</p> <p>El proyecto T6-TM considera la construcción de plantas de tratamiento en cada una de sus estaciones y/o paraderos para el tratamiento de sus aguas residuales durante la operación del proyecto, para lo cual, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	operación del proyecto. Se contemplarán las especificaciones del presente criterio para su diseño.
<p><i>Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</i></p>	<p>El T6-TM no usará aguas nacionales y, por lo tanto, no requiere concesión para el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales.</p> <p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción, se usará agua de pipas para regar caminos y evitar la suspensión de partículas de tierra. Igualmente, el T6-TM considera la construcción de PTAR’s en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales tal y como se refirió con anterioridad.</p> <p>Durante la operación y mantenimiento, el agua de las estaciones y terminales será suministrada por las redes municipales de agua potable y saneamiento.</p> <p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se solicitará la recolecta y disposición de aguas grises a prestadores de servicio debidamente autorizados. Finalmente, durante la operación las estaciones contarán con una PTAR.</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente, en apego a las NOM’s en la materia.</p>
<p><i>Artículo 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.</i></p>	<p>El T6-TM no arrojará o depositará residuos en cuerpos receptores y zonas federales. Además, se implementará un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	El T6-TM considera la construcción de PTAR´s en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales, tal y como se refirió con anterioridad.

III.1.4.8. Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable

Este Reglamento, fue elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 9 de diciembre de 2020. Este Reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.36. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.</i></p> <p><i>Su aplicación corresponde a la Secretaría, a través de las unidades administrativas que señale su Reglamento Interior o de los órganos administrativos desconcentrados denominados Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, según el ámbito de competencias que establezca la Ley, este Reglamento y otros ordenamientos jurídicos aplicables, así como a la Comisión en las materias cuyo ejercicio directo le atribuyan la Ley,</i></p>	<p>FONATUR estará obligado a tramitar los cambios de uso de suelo en terrenos forestales, así como la presentación de los documentos técnicos justificativos y pagos de compensación ambiental en el área de trazo del T6-TM.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>el presente Reglamento y las disposiciones jurídicas que de ellos emanen</i></p>	
<p><i>Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:</i></p> <p><i>I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;</i></p> <p><i>II. Lugar y fecha;</i></p> <p><i>III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y</i></p> <p><i>IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.</i></p> <p><i>A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:</i></p> <p><i>I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;</i></p> <p><i>II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;</i></p> <p><i>III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;</i></p> <p><i>IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y</i></p> <p><i>V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.</i></p> <p><i>Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la</i></p>	<p>FONATUR para la ejecución del T6-TM tramitará la autorización el cambio de uso de suelo en terrenos forestales con la solicitud mediante el formato que se indica en este artículo.</p> <p>El proyecto T6-TM contempla cambiar el uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 1,459.0506 ha dentro del DDV considerado para el T6-TM.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.</i></p>	
<p><i>Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:</i></p> <p><i>I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;</i></p> <p><i>II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;</i></p> <p><i>III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;</i></p> <p><i>IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna</i></p> <p><i>V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;</i></p> <p><i>VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal</i></p> <p><i>VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;</i></p>	<p>FONATUR presentará los estudios técnicos justificativos que sean aplicables al T6-TM conteniendo los puntos descritos en este artículo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p>IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;</p> <p>X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;</p> <p>XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;</p> <p>XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;</p> <p>XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;</p> <p>XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y</p> <p>XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.</p>	
<p>Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días</p>	<p>FONATUR presentará el pago correspondiente ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental en los términos del presente artículo, respetando los montos que fije la SEMARNART correspondiente al año de la presentación de la documentación que de soporte al trámite.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida.</i></p> <p><i>La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.</i></p>	

III.1.4.9 Reglamento de la Ley Federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticos e históricos

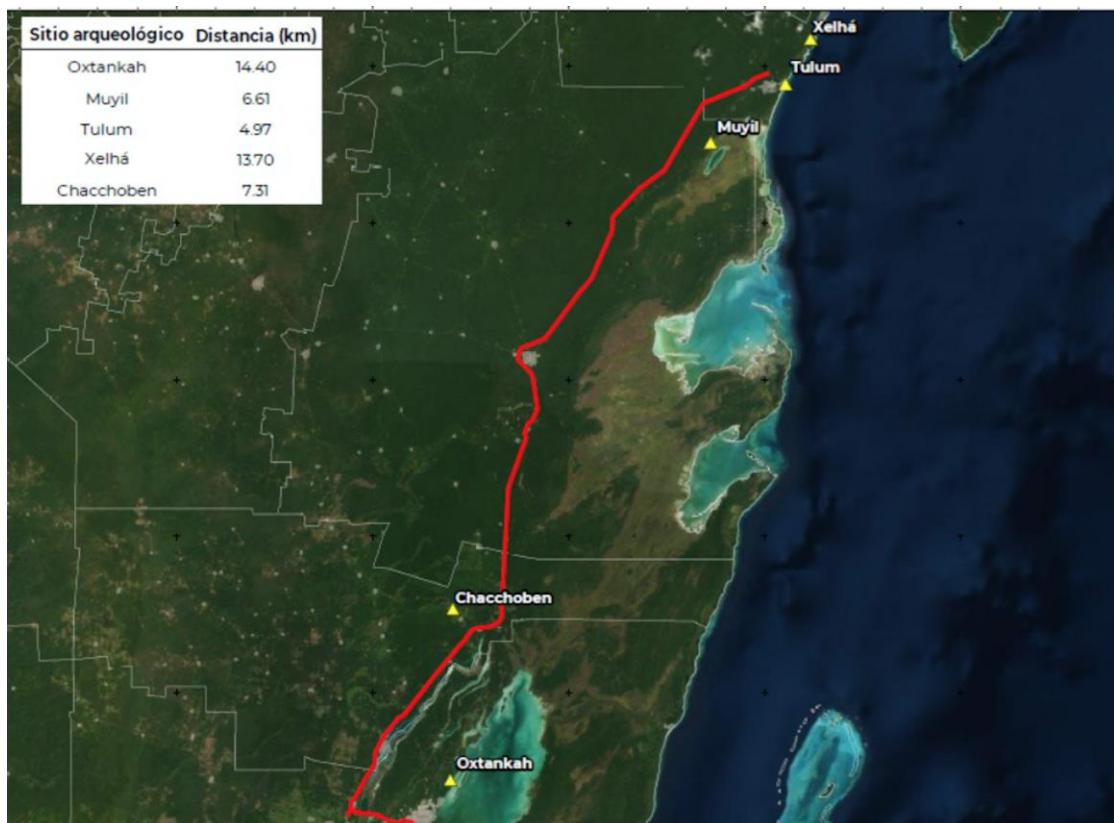
Este Reglamento tiene por objeto regular la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos. En tabla III.37 se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tal y como se refirió con anterioridad, las zonas arqueológicas que inciden dentro del SAR son las siguientes:

Zonas arqueológicas y su distancia conforme al T6-TM.

Sitio arqueológico	Distancia (km)	Distancia (m)
Oxtankah	14.40	14,396.03
Muyil	6.61	6,608.58
Tulum	4.97	4,972.21
Xel há	13.70	13,702.92
Chacchoben	7.31	7,307.63

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Zonas arqueológicas que se encuentran dentro del SAR del T6-

Tabla III.37. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos.

Artículo	Vinculación
Artículo 42.- Toda obra en zona o monumento, inclusive la colocación de anuncios, avisos, carteles, templetes, instalaciones diversas o cualesquiera otras, únicamente podrá realizarse previa autorización otorgada por el Instituto correspondiente, para lo cual el interesado habrá de presentar una solicitud...	No se prevén afectaciones a ninguna de las zonas arqueológicas, zonas de monumentos históricos, ni sitios arqueológicos, ya que el sitio arqueológico más cercano al trazo del T6-TM se encuentra a 4.97 km.
Artículo 44.- Cualquier obra que se realice en predios colindantes a un monumento arqueológico, artístico o históricos, deberá contar previamente con el permiso del Instituto competente	No se prevén afectaciones a ninguna de las zonas arqueológicas, zonas de monumentos históricos, ni sitios arqueológicos, ya que el sitio arqueológico más cercano al trazo del T6-TM se encuentra a 4.97 km. En caso de ser necesario, se obtendrá el permiso para la realización de obras donde existan monumentos.

III.1.5 Estatales

III.1.5.1 Constitución política del estado libre y soberano de Quintana Roo

La presente Constitución del Estado de Quintana Roo con fecha de publicación en el Periódico Oficial del Estado el 12 de enero de 1975 por el poder legislativo del estado de Quintana Roo que tiene como objetivo asegurar un Estado Libre así como el bienestar de su población, es aplicable a la presente MIA, ya que, en este ordenamiento, se encuentran definidas las bases que fundamentan las leyes del mismo Estado en materia ambiental, social y derechos indígenas que rigen al Estado y sus Municipios. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.38. Vinculación del T6-TM con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 1-. Quintana Roo constituye un Estado Libre en tantos sus miembros determinan la organización, funcionamiento y fines de la comunidad que integran, y soberano porque todos los poderes que en ella se ejercen emanan de su voluntad colectiva, de manera exclusiva en su orden interno y con participación en el orden nacional.</i>	FONATUR implementará lo establecido por la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para garantizar la sustentabilidad, y el derecho de sus habitantes.
<i>Artículo 12 (...) En el Estado de Quintana Roo, todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los Tratados Internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte y esta Constitución, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esos mismos ordenamientos establezcan</i>	FONATUR respetará en todo momento los derechos humanos reconocidos en la presente constitución y en la constitución federal, así como los derechos contenidos en los tratados internacionales de los que el México forma parte.
<i>Artículo 13 El Estado de Quintana Roo, como parte de la nación mexicana, tiene una composición pluricultural, sustentada originariamente en sus comunidades y pueblos indígenas mayas, que se encuentran asentados y conviven en su territorio. (...)</i>	FONATUR consciente de que México es un país pluricultural, se conducirá con pleno respeto hacia la cultura, costumbres, tradiciones y la organización social y económica de los pueblos indígenas establecidos en el Estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>B. Los Gobiernos Estatal y Municipales, para promover la igualdad de oportunidades de los indígenas y eliminar cualquier práctica discriminatoria, establecerán las instituciones y determinarán las políticas necesarias para garantizar la vigencia de los derechos de los indígenas y el desarrollo integral de sus pueblos y comunidades, las cuales deberán ser diseñadas y operadas conjuntamente con ellos.</i></p> <p><i>Para asegurar que las comunidades y pueblos indígenas, así como sus integrantes puedan comunicarse de manera efectiva en las actuaciones políticas, jurídicas y administrativas, el Estado proporcionará, cuando sea necesario, servicios de intérprete u otros medios adecuados.</i></p>	
<p>Artículo 31 (...) <i>Toda persona tiene derecho a gozar individual y colectivamente de un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como el deber de conservarlo en beneficio de las generaciones presentes y futuras.</i></p>	<p>El T6-TM tiene como objetivo brindar bienestar social a los habitantes de los municipios por donde atravesará, respetando al medio ambiente de la zona.</p> <p>Asimismo, el T6-TM, se sujetará a las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para garantizar su sustentabilidad, y respetar el derecho de los habitantes de vivir en un ambiente sano.</p>

III.1.5.2 Ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de Quintana Roo

La presente Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo con fecha de publicación en el Periódico Oficial del Estado el 30 de agosto de 2001 y reformada el 16 de agosto de 2018 por el poder ejecutivo del estado de Quintana Roo tiene como objeto propiciar el desarrollo sustentable, y regular las acciones tendentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como las de protección del ambiente, es competente y atribuible al Estado y sus Municipios. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.39. Vinculación del T6-TM con la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 01.-La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, y regular las acciones tendentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como las de protección del ambiente del Estado de Quintana Roo, de acuerdo a las siguientes bases:</i></p> <p><i>I.- Garantizar el derecho de toda persona, dentro del territorio del Estado de Quintana Roo, a vivir en un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, y establecer las acciones necesarias para exigir y conservar tal derecho</i></p> <p><i>II.- Establecer las competencias y atribuciones que corresponden al Estado y Municipios en materia ambiental, conforme a los principios de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones legales aplicables</i></p> <p><i>VI.- Formular y regular los programas de ordenamiento ecológico en concordancia con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones legales aplicables</i></p> <p><i>XII.- Establecer los mecanismos de coordinación, promoción y concertación entre autoridades estatales y municipales, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental</i></p> <p><i>XVII. La protección de la diversidad biológica en el Estado</i></p>	<p>El T6-TM acatará lo dispuesto a la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo al mantener la permeabilidad del suelo a través de la filtración de aguas pluviales y respetando los límites permisibles en materia de ruido y expedición de gases.</p> <p>La Ley es aplicable y vinculante al garantizar un ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la sociedad, así como de la diversidad biológica presente en la región.</p>
<p><i>Artículo 103.- Las emisiones a la atmósfera, tales como olores, gases o partículas sólidas y líquidas, que provengan de fuentes fijas y móviles de competencia estatal o municipal, que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, deben apegarse a las previsiones de esta ley, de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, de la Ley General y normas oficiales mexicanas.</i></p>	<p>El T6-TM se apegará a lo previsto en esta Ley, a las disposiciones reglamentarias y técnicas que de ella emanen, la Ley General, y a las NOM's.</p> <p>Cabe mencionar que el T6-TM no contará con fuentes fijas de emisiones a la atmósfera.</p>
<p><i>Artículo 105.- Para la prevención y control de la contaminación a la atmósfera, se considerará como criterio que las emisiones de contaminantes</i></p>	<p>El T6-TM no excederá de los niveles máximos permisibles de emisiones de olores, gases, ni de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>a la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y del equilibrio ecológico.</i></p>	<p>partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles establecidos en las en las NOM's correspondientes, toda vez que se aplicará el Programa de la Calidad del Aire (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA); que tiene dentro de sus objetivos llevar a cabo el monitoreo y evaluación de la calidad del aire y las emisiones generadas por los vehículos, maquinaria y equipo involucrado durante todas las etapas del proyecto. Dentro de sus actividades se tiene la identificación de las emisiones generadas, la estimación de las emisiones a la atmósfera, las acciones de mantenimiento preventivo para maquinarias, vehículos y equipos utilizados para la construcción y vigilar el cumplimiento de la normatividad en materia de contaminación.</p> <p>El T6-TM no contará con fuentes fijas de emisión a la atmósfera para su fase de operación.</p>
<p><i>Artículo 124.- No podrán descargarse en los sistemas de drenaje y alcantarillado, aguas residuales industriales, de servicios y de nuevas unidades habitacionales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y autorización del Municipio o del organismo administrador correspondiente.</i></p>	<p>Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, se utilizarán baños portátiles para el uso de los trabajadores.</p> <p>El proyecto T6-TM considera la construcción de plantas de tratamiento en cada una de sus estaciones y/o paraderos para el tratamiento de sus aguas residuales durante la operación del proyecto, para lo cual, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto. Se contemplarán las especificaciones del presente criterio para su diseño.</p>
<p><i>Artículo 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo.</i></p> <p><i>Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable. Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001</i></p>	<p>El T6-TM cumple con el presente artículo ya que una parte importante del derecho de vía mantendrá la permeabilidad del suelo permitiendo la filtración de aguas pluviales. Asimismo, el T6-TM contempla la construcción de 320 obras de drenaje para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará el proyecto. Tanto en el capítulo 2 como líneas arriba se establecieron las coordenadas y plano de ubicación de cada una de las obras de drenaje proyectadas.</p> <p>Igualmente, el T6-TM contempla áreas de reforestación que permitirán mantener la recarga del manto freático las cuales, una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, se acordarán directamente con las comunidades afectadas y con la participación de la</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.</i>	Secretaría de Bienestar a través de su programa sembrando vida, la CONAFOR y la CONANP con base en sus programas de pago de servicios ambientales.
<i>Artículo 161.- Quedan prohibidas las emisiones contaminantes ocasionadas por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas...</i>	El T6-TM se apegará a lo dispuesto en el presente artículo, en el sentido de no rebasar los límites máximos permisibles de ruido y vibraciones contenidos en las NOM's y las Normas Ambientales Estatales mediante la aplicación del Programa de la Calidad del Aire (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA), incluyendo acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo.

III.1.5.3 Ley para la prevención, gestión integral y economía circular de los residuos del estado de Quintana Roo

La presente Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 17 de febrero de 2010 por el poder ejecutivo tiene por objeto regular manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos, Biorresiduos, Residuos de Manejo Especial, y Residuos Peligrosos de competencia local en todo el territorio del Estado de Quintana Roo. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla. Vinculación del T6-TM con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 01. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar y establecer las disposiciones que propicien el estricto cumplimiento de la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo y rige en todo el territorio del Estado de Quintana Roo.</i>	El T6-TM acatará lo establecido por la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo al aplicar el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA) que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>La ley es vinculante al garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada una de las etapas del proyecto.</p> <p>De igual manera, se registrará el plan de manejo ante la Secretaría Ambiental del Estado de Quintana Roo (SEMA) para el presente trazo a efecto de dar certidumbre respecto a su aplicación y cumplimiento.</p>
<p><i>Artículo 14. En función de la cantidad de residuos que generan, se clasifican en:</i></p> <p><i>I. Micro generador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</i></p> <p><i>II. Pequeño generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</i></p> <p><i>III. Gran generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</i></p>	<p>Se estima que el T6-TM se encuentra en la categoría de gran generador de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, por lo que El proyecto T6-TM se apegará a lo establecido en este artículo, mediante la implementación del Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA) a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM, en cumplimiento de la presente ley.</p>
<p><i>Artículo 17. Los generadores de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables.</i></p> <p><i>Los generadores deberán dejar libres de residuos las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos de competencia estatal.</i></p>	<p>El T6-TM se apegará a lo establecido en este artículo mediante la implementación del Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM, en cumplimiento de la presente ley.</p>
<p><i>Artículo 18. Los proyectos de construcción y/o demolición, deberán prever un sitio destinado para el manejo y almacenamiento de residuos debidamente separados, así como la recolección de residuos a través de un prestador de servicios registrado ante la Secretaría.</i></p>	<p>El T6-TM contará con áreas específicas en donde se almacenarán los residuos, que contarán con las condiciones requeridas, tanto para áreas cerradas y áreas abiertas, en cumplimiento la presente ley.</p> <p>FONATUR contratará un prestador de servicios registrado ante la Secretaría de Ecología y Medio</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 21. En materia de residuos, está prohibido:</i></p> <p><i>I. La disposición final de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables;</i></p> <p><i>II. La mezcla y dispersión de residuos de manejo especial, sólidos urbanos y biorresiduos con aquellos que contengan compuestos orgánicos persistentes o bifenilos policlorados, listados en los tratados internacionales;</i></p> <p><i>VI. Abandonar y disponer residuos, cualquiera que sea su tipo o características, en la vía pública, predios baldíos, cenotes, ríos subterráneos, manglares, ductos de drenaje y alcantarillado, en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, zonas de exclusión, zona rurales y zonas cerca de aeródromos o aeropuertos;</i></p> <p><i>VII. Quema de residuos a cielo abierto;</i></p> <p><i>XI. El almacenamiento por más de 6 meses de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial en las fuentes generadoras o empresas de servicios;</i></p> <p><i>XII. La mezcla de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial;</i></p> <p><i>XIII. La disposición de residuos de la construcción y de demolición en la vía pública o en cualquier otro sitio diferente al destinado para su disposición;</i></p> <p><i>XIV. La disposición o entrega de los residuos a empresas que no tengan registro y autorización vigente emitida por la autoridad competente, para prestar el servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final;</i></p>	<p>Ambiente del Estado de Quintana Roo, para el manejo y disposición final de los residuos.</p> <p>FONATUR se abstendrá de realizar las actividades antes mencionadas en este precepto.</p> <p>Con el fin de cumplir con la presente ley y asegurar una gestión integral de los residuos FONATUR implementará el Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM, en cumplimiento de la presente ley.</p>
<p><i>Artículo 53. El generador está obligado a entregar los residuos al proveedor del servicio de limpieza pública o privada, debidamente clasificados para facilitar su aprovechamiento, vinculando los residuos reciclables a prestadores de servicios autorizados por la Secretaría.</i></p>	<p>El T6-TM se apegará a lo establecido en este artículo mediante la implementación del Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	<p>Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, criterios para realizar su separación, la identificación de los residuos, contar con un almacén temporal de residuos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM, en cumplimiento de la presente ley. Además, FONATUR contratará un prestador de servicios registrado ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo, para el manejo y disposición final de los residuos.</p>
<p><i>Artículo 66. Los Planes de Manejo, deberán presentarse ante la Secretaría, de la siguiente manera:</i></p> <p><i>I. Plan de Manejo Individual: Los emitidos por una persona física o moral, con la asesoría de gestores autorizados por esta ley, en una unidad determinada y delimitada en el espacio, y</i></p> <p><i>II. Plan de Manejo Colectivo: Los emitidos por una persona física o moral, con la asesoría de gestores autorizados por esta ley, en diversas unidades determinadas y/o delimitadas en el espacio.</i></p>	<p>El T6-TM se apegará a lo establecido en este artículo mediante la presentación del Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos, contar con un almacén temporal de residuos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM, en cumplimiento de la presente ley.</p>
<p><i>Artículo 70. Es la actividad de resguardo de residuos el cual puede ser domiciliario o dentro de alguna actividad productiva. El almacenamiento no está sujeto a autorización alguna, sin embargo, está restringido a 6 meses. Los sitios de almacenamiento deberán mantenerse libres de contaminación para evitar un riesgo a la salud y al ambiente. Debiendo de garantizarlo, en caso de abandono del sitio o de la actividad generadora.</i></p>	<p>El T6-TM se apegará a lo establecido en este artículo mediante la implementación del Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos, contar con un almacén temporal de residuos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, propuesto en este documento con base en la NOM-161-SEMARNAT-2011. Dicho Programa que tiene como finalidad Identificar los residuos que se generarán durante cada las etapas de preparación del sitio,</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	construcción, operación y mantenimiento, establecer las condiciones legales y técnicas del Programa de manejo integral de residuo, para llevar a cabo el almacenamiento temporal, el registro y verificación de residuos producidos y proponer las medidas de prevención y en los casos necesarios de mitigación que garanticen el correcto manejo de los residuos que producirá el T6-TM en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento con la finalidad de minimizar las afectaciones del proyecto.

III.1.5.4 Ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Quintana Roo

La presente ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo publicada por el poder ejecutivo en el Periódico Oficial del Estado el 16 de agosto de 2018 tiene por objeto establecer las disposiciones básicas e instrumentos para ordenar el uso del territorio y la planeación y regulación de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano aplicable en todo el territorio del Estado. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.40. Vinculación del T6-TM con la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1. Las disposiciones de esta ley son de orden público e interés social y de observancia general en todo el Estado y tienen por objeto:</i></p> <p><i>I. Establecer las disposiciones básicas e instrumentos para ordenar el uso del territorio y la planeación y regulación de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano en el Estado, así como para determinar las atribuciones de las autoridades competentes para la aplicación de esta ley, con pleno respeto a los derechos humanos y demás principios establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo;</i></p> <p><i>IV. Establecer las bases y definir los principios conforme a las cuales el Estado y los municipios ejercerán sus atribuciones para zonificar el territorio y determinar las</i></p>	<p>FONATUR acatará lo establecido por la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo al aplicar y vincular las normas de gestión y administración para el cambio de uso de suelo, teniendo en consideración el bien común y el medio natural.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>correspondientes provisiones, usos del suelo, reservas y destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los centros de población;</i></p> <p><i>V. Disponer las normas conforme a las cuales se dará la política para su gestión y administración en los centros de población, teniendo como eje vertebrador el bien común, el medio natural, el espacio público y los equipamientos</i></p>	
<p><i>Artículo 31. El ordenamiento territorial, ecológico y la planeación y regulación de los asentamientos humanos en la entidad, se llevará a cabo a través de:</i></p> <p><i>I. La Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial;</i></p> <p><i>II. El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable;</i></p> <p><i>III. Los Programas de Zonas Metropolitanas y Áreas conurbadas, en su caso;</i></p> <p><i>IV. Los Programas Municipales de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano;</i></p> <p><i>V. Los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población;</i></p> <p><i>VI. Los Programas Parciales de Desarrollo Urbano, y</i></p> <p><i>VII. Los Esquemas Simplificados de Planeación del Desarrollo Urbano y de Centros de Servicios Rurales.</i></p>	<p>FONATUR se apegará a los programas de desarrollo urbano de Quintana Roo y a los programas de ordenamiento territorial, cabe mencionar que estos temas se abordarán en este capítulo en la sección de Ordenamiento Territoriales y Programas de Desarrollo Urbano.</p>

III.1.5.5 Ley de derechos, cultura y organización indígena del estado de Quintana Roo

La presente ley del Estado de Quintana Roo publicada por el poder ejecutivo en el Periódico Oficial el día 19 de agosto de 2013 de alcance estatal tiene por objeto el reconocimiento, preservación y defensa de los derechos y cultura de los indígenas del Estado de Quintana Roo. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.41. Vinculación del T6-TM con la Ley de Derechos, Cultura y Organización Indígena del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículos 1.- Esta Ley es de orden público e interés social y reglamentaria del Artículo 13 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, en lo relativo a los derechos de los pueblos y comunidades indígenas, por tanto, es obligación de las autoridades estatales,</i></p>	<p>FONATUR acatará la ley de Derechos, Cultura y Organización Indígena del Estado de Quintana Roo al adoptar, con la participación y cooperación de la población medidas encaminadas a mejorar sus condiciones de vida y trabajo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>municipales y de la sociedad en general, observar y cumplir sus preceptos.</i>	La ley es aplicable y vinculante al reconocer, proteger y respetar los sistemas normativos internos, los valores culturales, religiosos y espirituales propios de la población.
<i>Artículos 8.- Los indígenas que se establezcan en el territorio del Estado de Quintana Roo, tienen derecho a conservar sus costumbres, usos, tradiciones, idioma, religión, indumentaria y en general todos los rasgos culturales que los distinguen, de conformidad con los principios que establece la presente Ley</i>	FONATUR reconoce y respetará los derechos indígenas contenidos en el presente artículo en lo relacionado a conservar sus costumbres, usos, tradiciones, idioma, religión, indumentaria y en general todos los rasgos culturales que los distinguen, contenidos en la presente ley y en los tratados internacionales de los que México forma parte. Cabe mencionar que dentro del SAR se identificaron 106 comunidades indígenas; sin embargo, dentro de la superficie del T6-TM solo se identificó una sola población indígena identificada como Chetumal.
<i>Artículo 10.- El pueblo maya y las comunidades indígenas tienen derecho a vivir de acuerdo a su cultura, en libertad, paz, seguridad y justicia digna. Asimismo, tienen derecho al respeto y preservación de sus costumbres, usos, tradiciones, lenguaje, religión e indumentaria, siempre que éstas no vulneren los derechos humanos o contravengan las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de los Tratados Internacionales, de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, de esta Ley y demás disposiciones legales aplicables.</i>	FONATUR reconoce y respetará los derechos indígenas contenidos en el presente artículo en lo relacionado a vivir de acuerdo a su cultura, en libertad, paz, seguridad y justicia digna, contenidos en la presente ley y en los tratados internacionales de los que México forma parte. Cabe mencionar que dentro del SAR se identificaron 106 comunidades indígenas; sin embargo, dentro de la superficie del T6-TM solo se identificó una sola población indígena identificada como Chetumal.
<i>Artículo 11.- El pueblo maya y las comunidades indígenas tienen derecho a mantener y desarrollar su identidad, y a ser reconocidos como tales. Asimismo, tienen derecho a decidir sus formas internas de convivencia y de organización social, económica y política, garantizando la participación efectiva y equitativa de las mujeres y los varones en éstas, en un marco de respeto a la soberanía del Estado y la autonomía de sus Municipios.</i>	FONATUR consciente de que México es un país pluricultural, se conducirá con pleno respeto hacia la cultura, costumbres, tradiciones y la organización social y económica de los pueblos indígenas establecidos en el Estado de Quintana Roo. Cabe mencionar que dentro del SAR se identificaron 106 comunidades indígenas; sin embargo, dentro de la superficie del T6-TM solo se identificó una sola población indígena identificada como Chetumal.
<i>Artículo 16.- El pueblo maya y las comunidades indígenas tienen derecho a practicar y revitalizar sus tradiciones y costumbres culturales. El Estado, en el ámbito de sus atribuciones, proporcionará a las comunidades indígenas para el mantenimiento, protección y desarrollo de sus manifestaciones culturales, centros ceremoniales,</i>	FONATUR consciente de que México es un país pluricultural, se conducirá con pleno respeto hacia la cultura, costumbres, tradiciones y la organización social y económica de los pueblos indígenas establecidos en el Estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>monumentos históricos, técnicas, artes, artesanías, expresiones musicales, fiestas tradicionales, literatura oral y escrita, los recursos que prevea los programas autorizados para tal fin.</i>	Cabe mencionar que dentro del SAR se identificaron 106 comunidades indígenas; sin embargo, dentro de la superficie del T6-TM solo se identificó una sola población indígena identificada como Chetumal.
<i>Artículo 41.- El Estado de Quintana Roo, tiene una composición sustentada originalmente en la etnia maya, a la cual, en los términos de esta Ley, se le reconoce el derecho a la libre determinación, que se expresa en un marco de autonomía, respecto a sus formas internas de convivencia y de organización social, económica, política y cultural.</i>	FONATUR consciente de que México es un país pluricultural, se conducirá con pleno respeto hacia la cultura, costumbres, tradiciones y la organización social y económica de los pueblos indígenas establecidos en el Estado de Quintana Roo. Cabe mencionar que dentro del SAR se identificaron 106 comunidades indígenas; sin embargo, dentro de la superficie del T6-TM solo se identificó una sola población indígena identificada como Chetumal

III.1.5.6 Ley de agua potable y alcantarillado del estado de Quintana Roo

La presente Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo publicada en el Periódico Oficial el día 5 de abril de 2016 por el poder ejecutivo tiene por objeto establecer las bases para la prestación y administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en todo el Estado. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.42. Vinculación del T6-TM con la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 1. Las disposiciones de esta Ley, establecen las bases para la prestación y administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en el Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, por lo que son de orden público, interés social y observancia general.</i>	FONATUR acatará la ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo al solicitar e instalar tomas de agua del servicio público por lo que la ley es aplicable y vinculante.
<i>Artículo 11.- Los usuarios de los servicios de agua potable y alcantarillado a que se refiere esta Ley, estarán obligados a pagar los derechos que en la misma y demás ordenamientos aplicables se establezcan, así como dentro de los plazos que se fijen. La falta de pago oportuno obligará al usuario a cubrir recargos conforme a la tasa que se señala en las leyes fiscales vigentes en el Estado</i>	FONATUR realizará el pago de los servicios públicos en el plazo que se señale con base en las cuotas y tarifas fijadas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 36.- Estarán obligados a conectarse y abastecerse del servicio público de agua, en los lugares en que se hubiere establecido dicho servicio:</i></p> <p>(...)</p> <p><i>IV.- Los poseedores de predios propiedad de la Federación, del Estado, de los Municipios y de Organismos descentralizados;</i></p>	<p>FONATUR solicitará al organismo prestador la instalación de toma de agua para operación de las 3 estaciones ferroviarias contempladas dentro de los Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal; así como para la base de mantenimiento, talleres o cocheras que lo requieran cumpliendo previamente con los requisitos señalados al efecto.</p>
<p><i>Artículo 59.- Los propietarios o poseedores de predios, giros o establecimientos en donde se instalen aparatos medidores, serán responsables de los daños causados a estos, aun cuando no sean los autores materiales del daño. En consecuencia, son obligados solidarios al pago de la reparación con los responsables directos de los daños.</i></p>	<p>FONATUR instalará los aparatos medidores para la verificación del consumo de agua del servicio público, cumpliendo con las indicaciones establecidas en el presente artículo.</p> <p>Del mismo modo FONATUR se compromete a mantener en óptimo estado los aparatos medidores.</p>

III.1.5.7 Ley de conservación, mantenimiento, protección y desarrollo del arbolado urbano del estado de Quintana Roo

La presente Ley de Conservación, Mantenimiento, Protección y Desarrollo del Arbolado Urbano del Estado de Quintana Roo con fecha de publicación en el Periódico Oficial del Estado el 27 de diciembre de 2017 por el poder ejecutivo del estado tiene por objeto garantizar la conservación, mantenimiento, protección y desarrollo de los árboles y áreas arboladas urbanas del Estado. La ley antes expuesta es competente y atribuible al Estado y sus Municipios. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.43. Vinculación del T6-TM con la Ley de Conservación, Mantenimiento, Protección y Desarrollo del Arbolado Urbano del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1.- Las disposiciones de esta ley son de orden público y de observancia general, tienen por objetivo garantizar la conservación, mantenimiento, protección y desarrollo de los árboles y áreas arboladas urbanas del Estado de Quintana Roo, a fin de lograr un equilibrio ecológico propicio para el sano desarrollo de los habitantes de zonas urbanas del Estado.</i></p>	<p>FONATUR acatará lo dispuesto por la Ley de Conservación, Mantenimiento, Protección y Desarrollo del Arbolado Urbano del Estado de Quintana Roo mediante las formalidades que dicte las disposiciones aplicables.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 19.- Toda persona que tenga la intención de que se realice la poda de un árbol urbano, deberá de tramitar la solicitud respectiva ante la Autoridad Municipal correspondiente. La solicitud mencionada en el párrafo anterior deberá ser analizada por la Autoridad Municipal y en caso de ser aprobada, deberá realizarse por cuenta del solicitante o en su caso por personal del ayuntamiento previa presentación del permiso.</i></p>	<p>En caso de ser aplicable, FONATUR presentará la solicitud de poda de arbolado o autorización de tala y desmonte dependiendo de cada Municipio, las cuales se tramitarán ante las autoridades municipales de Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal.</p>
<p><i>Artículo 25.- Toda persona que tenga la intención de que se realice el derribo de un árbol urbano que esté destinado al uso público, deberá de tramitar su solicitud respectiva ante la Autoridad Municipal correspondiente.</i></p>	<p>En caso de ser aplicable, presentará la solicitud de poda de arbolado o autorización de tala y desmonte dependiendo de cada Municipio, las cuales se tramitarán ante las autoridades municipales de Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal.</p>

III.1.5.8 Ley de protección y bienestar animal del estado de Quintana Roo

La presente Ley de Protección y Bienestar Animal del Estado de Quintana Roo con fecha de publicación en el Periódico Oficial del Estado el 25 de noviembre de 2019 por el poder ejecutivo del estado tiene por objeto cuidar y proteger a los animales con alcance en todo el Territorio del Estado. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.44. Vinculación del T6-TM con la Ley de Protección y Bienestar Animal del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1. La presente Ley es de observancia general en el Estado de Quintana Roo, sus disposiciones son de orden público e interés social, tienen por objeto cuidar y proteger a los animales, garantizar su bienestar, brindarles atención, buen trato, manutención, alojamiento, desarrollo natural, salud y evitarles el maltrato, la crueldad, el sufrimiento, la zoofilia y la deformación de sus características físicas; asegurando la sanidad animal y la salud pública, así como establecer las bases para definir:</i></p> <p><i>I. Los principios para proteger la vida y garantizar el bienestar de los animales;</i></p> <p><i>III. La regulación del trato digno y respetuoso a los animales.</i></p>	<p>El T6-TM acatará lo dispuesto por la Ley de Protección y Bienestar Animal del Estado de Quintana Roo mediante la implementación del programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA).</p> <p>La ley es aplicable y vinculante al garantizar el bienestar animal.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 38. Toda persona, física o moral, tiene la obligación de brindar un trato digno y respetuoso a cualquier animal.</i></p>	<p>Para el debido cumplimiento de este dispositivo normativo, el T6-TM implementarán los siguientes programas:</p> <p>Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestre (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones se encuentra capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona.</p>

III.1.5.9 Ley de Vida Silvestre para el Estado de Quintana Roo

La Ley de Vida Silvestre para el Estado de Quintana Roo con fecha de publicación en el Periódico Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 2012 por el poder ejecutivo tiene por objeto regular el ejercicio de las atribuciones que, en materia de conservación y aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat, que le corresponden al Estado y sus municipios. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.45. Vinculación del T6-TM con la Ley de Vida Silvestre del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1-La presente Ley es de orden público e interés social; tiene por objeto regular el ejercicio de las atribuciones que, en materia de conservación y aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat, le corresponden al Estado y sus municipios, en cumplimiento a lo señalado por el artículo 10 de la Ley General de Vida Silvestre.</i></p>	<p>El T6-TM acatará lo dispuesto por la Ley de Vida Silvestre del Estado de Quintana Roo mediante la implementación del programa de Manejo de Flora y Fauna (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA).</p> <p>La ley es aplicable y vinculante al garantizar la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>
<p><i>Artículo 18.- El Gobernador del Estado, a través de la Secretaría, así como los Ayuntamientos, promoverán y adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiere ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio, de conformidad con</i></p>	<p>Programa de Flora y Fauna Silvestres (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene como objetivo mitigar los impactos a la fauna causada por la construcción y operación del T6-TM mediante la implementación y monitoreo de pasos de fauna. Dentro de sus acciones se considera la implementación de los pasos de fauna, medir la eficiencia de los pasos de fauna, describir la vegetación de los pasos de fauna, identificar las</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>las disposiciones de la Ley General y demás ordenamientos aplicables en la materia.</i>	especies de fauna silvestre y determinar los índices de diversidad y riqueza de las especies que utilizarán estos pasos de fauna. Asimismo, tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna y flora nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones en materia de flora se encuentra, entre otras, capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona

III.1.5.10 Ley forestal del estado de Quintana Roo

Esta Ley forestal del Estado de Quintana Roo con fecha de publicación en el Periódico Oficial de la Federación el 17 de diciembre de 2017 por la XI Legislatura Constitucional del poder ejecutivo que tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo, aprovechamiento y gestión sustentable de las superficies forestales. La ley es competente y atribuible en el Estado y sus Municipios. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.46. Vinculación del T6-TM con la Ley Forestal del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1.- La presente Ley tiene por finalidad impulsar las condiciones económicas, sociales e institucionales favorables para el desarrollo a largo plazo del sector forestal en el Estado de Quintana Roo.</i></p> <p><i>Sus disposiciones son de orden público e interés general y tienen por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo, aprovechamiento y gestión sustentable de las superficies forestales y de aquellas superficies que fueren o debieren ser reforestadas o forestadas por motivos ambientales o productivos, así como el desarrollo de las actividades económicas forestales de los sectores primario, secundario y terciario relacionadas o que incidan</i></p>	FONATUR acatará lo establecido por Ley Forestal del Estado de Quintana Roo. La ley es aplicable y vinculante debido al manejo de las superficies forestales, así como el desarrollo de las actividades económicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>directa o indirectamente con la gestión de dichas superficies.</i></p> <p><i>La presente ley regula las competencias que en materia forestal corresponden al Estado bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como las derivadas de los acuerdos o convenios suscritos con la Federación.</i></p>	
<p><i>Artículo 31.- El cambio de uso del suelo en terrenos forestales requiere de autorización. En los términos de los mecanismos de coordinación establecidos con la Federación, corresponde a la Secretaría el otorgamiento de esta. La autorización deberá inscribirse en el Padrón Forestal del Estado.</i></p>	<p>FONATUR solicitará la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que requiera el T6-TM.</p>

III.1.5.11 Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Quintana Roo

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Quintana Roo con fecha de publicación en el Periódico Oficial de la Federación el 12 de agosto de 2019 por el poder ejecutivo tiene por objeto “establecer las bases para alcanzar el desarrollo rural sustentable en el Estado de Quintana Roo y comprende a todos los sectores de la población que se relacionan con la vida rural” (Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Quintana Roo, Artículo 1), la ley es competente y atribuible en el Estado y sus Municipios. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.47. Vinculación entre el T6-TM y la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 1. Esta Ley es de orden e interés público y tiene por objeto establecer las bases para alcanzar el desarrollo rural sustentable en el Estado de Quintana Roo y comprende a todos los sectores de la población que se relacionan con la vida rural.</p>	<p>El T6-TM acatará lo dictado por la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Quintana Roo al promover el bienestar social y económico, así como fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales por lo que es aplicable y vinculante.</p>
<p>Artículo 5. El Poder Ejecutivo, por conducto de la Secretaría y en coordinación con los diferentes órdenes de gobierno, impulsará políticas públicas humanas, programas y acciones en el medio rural que serán considerados prioritarios para el desarrollo del Estado, las cuales deberán estar orientadas a la consecución de los siguientes objetivos:</p>	<p>El T6-TM forma parte del proyecto T6-TM Tren Maya, el cual es definido por el PND 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán. De igual forma, a la fecha, ha sido determinado como un proyecto de seguridad nacional.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>I. Promover el bienestar social y económico de los productores, de sus comunidades, de los trabajadores del campo y, en general, de los agentes de la sociedad rural con la participación de organizaciones o asociaciones, mediante la diversificación y la generación de empleo, así como el incremento del ingreso y el mejoramiento de la calidad de vida humana;</p> <p>II. Corregir las disparidades del desarrollo rural a través de la atención diferenciada de las zonas de mayor rezago en el Estado, mediante una acción de equidad jurídica que impulse su transformación y la reconversión productiva y económica con un enfoque productivo de desarrollo rural sustentable;</p> <p>III. Contribuir a la soberanía y seguridad alimentaria humana del Estado y del país, mediante el impulso de la producción agropecuaria en la entidad;</p> <p>IV. Fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales, mediante su aprovechamiento sustentable, y</p> <p>V. Valorar las diversas funciones económicas, ambientales, sociales y culturales de las diferentes actividades agropecuarias en el Estado.</p>	<p>FONATUR pretende que con el T6-TM se abatan los rezagos sociales de la población de la zona, fomentado el empleo, el crecimiento económico, impulsando el turismo sustentable, la movilización de mercancías y facilitando la conectividad de las poblaciones, respetando los derechos humanos de las personas y medio ambiente sano.</p>
<p>Artículo 6. Las acciones en materia de desarrollo rural sustentable en el Estado se regirán por los criterios de equidad social y de género, integralidad, productividad y sustentabilidad, entendidos de la siguiente manera:</p> <p>I. Equidad social y de género: La superación de la desigualdad e inequidad socioeconómica, cultural, ambiental y de género para generar condiciones que favorezcan la disminución de la pobreza y la eliminación de toda forma de exclusión y discriminación de la población rural;</p> <p>II. Integralidad: La comunidad es una totalidad compleja concebida para actuar como un todo sistémico y no como la suma aislada de las partes que lo componen;</p> <p>III. Productividad: El indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad y calidad de producción obtenida, así como el impacto social generado, y IV. Sustentabilidad: La administración eficiente y racional de los</p>	<p>El T6-TM forma parte del proyecto T6-TM Tren Maya, el cual es definido por el PND 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán.</p> <p>FONATUR pretende que con el T6-TM se abatan los rezagos sociales de la población de la zona, fomentado el empleo, el crecimiento económico, impulsando el turismo sustentable, la movilización de mercancías y facilitando la conectividad de las poblaciones, respetando los derechos humanos de las personas y medio ambiente.</p> <p>FONATUR, reconoce que el T6-TM debe guiarse por principios de derechos humanos, tales como: (I) no discriminación; (II) interdependencia; (III) indivisibilidad; (IV) pro persona; (V) progresividad; (VI) equidad intergeneracional; (VII) quien contamina paga;</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población humana sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.	(VIII) principio precautorio; y (IX) reparación integral del daño, a efecto de que el T6-TM contribuya, no solo a la economía de la región, sino a la promoción y fortalecimiento de los derechos humanos de todas y todos. Adicionalmente, se implementará un programa de vigilancia Ambiental (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA) el cual tiene como objetivo la protección y la preservación de la biodiversidad en los ecosistemas a través de la vigilancia del cumplimiento ambiental del proyecto, como se puede acreditar de las medidas de mitigación y compensación propuestas, que pueden ser consultadas en el capítulo VI de la presente MIA.
Artículo 57. El Poder Ejecutivo fomentará el desarrollo de las actividades económicas del medio rural, a través de la promoción, impulso y apoyo a las siguientes vertientes: III. La inversión pública y privada en infraestructura;	El T6-TM forma parte del proyecto T6-TM Tren Maya, el cual es definido por el PND 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán. FONATUR pretende que con el T6-TM se abatan los rezagos sociales de la población de la zona, fomentado el empleo, el crecimiento económico, impulsando el turismo sustentable, la movilización de mercancías y facilitando la conectividad de las poblaciones, respetando los derechos humanos de las personas y medio ambiente.

III.1.5.12 Ley del Patrimonio Cultural del Estado de Quintana Roo.

Dado que el propósito del proyecto T6-TM corresponde a la construcción y operación de una vía férrea, no es de su interés la promoción y desarrollo del Patrimonio cultural del Estado de Quintana Roo, adicionalmente, se hace referencia que dicho ordenamiento se encuentra dirigido a la autoridad en la materia a nivel estatal.

III.1.5.12 Reglamento de la ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de Quintana Roo en materia de prevención y control de la contaminación ambiental

El presente Reglamento fue publicado en el Periódico Oficial el Estado de Quintana Roo, el día martes 15 de febrero del 2011 y fue aplicado por el gobernador en turno del estado libre y soberano de Quintana Roo, teniendo regimiento en todo el territorio estatal y las zonas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

donde el estado ejerce su soberanía y jurisdicción. Su principal objetivo es regular la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en materia de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.48. Vinculación del T6-TM con el *Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.*

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1.- El presente Reglamento rige en todo el territorio Estatal y las zonas donde el Estado ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.</i></p>	<p>El T6-TM estará apegado a la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Por lo que resulta aplicable y vinculante con el proyecto.</p>
<p><i>Artículo 36.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente, que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.</i></p>	<p>El T6-TM no excederá de los niveles máximos permisibles de emisiones de olores, gases, ni de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles que se establezcan en las en las NOM's correspondientes, toda vez que se aplicará el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos llevar a cabo el monitoreo y evaluación de la calidad del aire y las emisiones generadas por los vehículos, maquinaria y equipo involucrado durante todas las etapas del proyecto. Dentro de sus actividades se tiene la identificación de las emisiones generadas, la estimación de las emisiones a la atmósfera, las acciones de mantenimiento preventivo para maquinarias, vehículos y equipos utilizados para la construcción y vigilar el cumplimiento de la normatividad en materia de contaminación.</p> <p>Durante la preparación de sitio y construcción se regarán los caminos y áreas de tierra a fin de disminuir la suspensión en el aire de polvos o partículas. De igual manera, se colocarán barreras para minimizar las vibraciones y ruido que se lleguen generar durante la obra y operación del proyecto T6-TM para no transgredir la tranquilidad de los habitantes colindantes al tren, todo ello en apego a las normas oficiales mexicanas.</p> <p>El T6-TM no contará con fuentes fijas de emisión a la atmósfera para su fase de operación.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 93.- Queda prohibido descargar aguas residuales, sustancias químicas a los sistemas de alcantarillado, a diversos cuerpos de agua (sic) nacionales, concesionados o asignados al Estado, terrenos baldíos o en cualquier lugar que ocasionen daño al ambiente.</p>	<p>El T6-TM considera la construcción de PTAR´s en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales tal y como se ha referido líneas arriba.</p> <p>El T6-TM no arrojará o depositará aguas residuales con sustancias químicas a los sistemas de drenaje y alcantarillado, a diversos cuerpos de agua (sic) nacionales, concesionados o asignados al Estado, terrenos baldíos o en cualquier lugar que ocasionen daño al ambiente ya que se implementará un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.</p> <p>Se reitera que a través de los sistemas de manejo de agua previsto en cada estación se cumplirán con las normas oficiales mexicanas correspondientes para evitar la contaminación del agua y del acuífero.</p>

III.1.6 Municipales

III.1.6.1 Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo

III.1.6.1.1 Bando de Policía y Buen Gobierno para el Municipio Felipe Carrillo Puerto

El presente instrumento rige las normas generales básicas para orientar el régimen de gobierno, su organización y el funcionamiento de la Administración Pública Municipal; identificar autoridades y su ámbito de competencia; así como mantener el orden público, la seguridad y la tranquilidad de las personas y el cumplimiento de las disposiciones normativas contenidas en el mismo y los demás ordenamientos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

municipales. Sus disposiciones son de observancia general y obligatoria. En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.49. Vinculación del T6-TM con el Bando de gobierno para el Municipio Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
Artículo 1.- El Municipio de Felipe Carrillo Puerto está investido de personalidad propia, para todos los efectos legales y se rige por las leyes Federales, Estatales y por las normas de este bando y sus reglamentos.	El T6-TM cumplirá en todo momento con las disposiciones que establezca el presente instrumento
Artículo 25.- Los propietarios de hoteles, casas de huéspedes, posadas y demás similares, tienen obligación de mantener registro diario de control de viajeros, en donde se asentará: nombre, nacionalidad, profesión, procedencia y destino; rendirá un informe diario a la Presidencia Municipal de entidades y salidas de clientes, que incluyan los datos mencionados. Contrayendo la obligación de entregar o hacer saber a sus huéspedes las citatorias y órdenes oficiales; informando a la autoridad correspondiente de actitudes o actividad sospechosas de los mismos.	El T6-TM al no tratarse de un lugar donde se pernochará sino de tránsito movable no tiene la obligación de contar con un registro diario de control de viajeros; sin embargo, internamente llevará sus registros de control para efectos de conocer la derrama del proyecto T6-TM en cada Municipio o región.
Artículo 29.- Se prohíbe quemar todo tipo de artefactos explosivos sin previo permiso de la Autoridad Municipal.	El proyecto T6-TM no considera el uso de explosivos.
Artículo 87.- Es obligación de los habitantes del Municipio, solicitar a la autoridad municipal, el permiso sobre derecho de construcción de edificios o casas habitación.	FONATUR, solicitará de manera previa ante cada Municipio los permisos de obra necesarios para poder desarrollar El proyecto T6-TM del T6-TM.

III.1.6.1.2 Reglamento de Limpia y Recoja de basura del Municipio de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo

El presente instrumento, que tiene como objetivo reglamentar el servicio de limpia para el municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo, fue publicado con fecha 24 de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

noviembre de 2010 en el Periódico del Estado de Quintana Roo. En la siguiente tabla se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.50. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de Limpia y Recoja de basura del Municipio de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
Artículo 1.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano, la autoridad municipal de conformidad con esto y con otros reglamentos, tomara las medidas necesarias para este derecho.	FONATUR mantendrá las instalaciones del T6-TM limpias y ordenadas en todo momento por ello contratará el servicio de limpia permanente en las estaciones y vagones del tren; así como en las áreas de servicios complementarias.
Artículo 4.- El servicio público de limpia y recolección de basura será prestado por el ayuntamiento a través de la secretaria de administración pública y los organismos de colaboración municipal que se establezcan, los cuales crearán conciencia de la necesidad de cuidar el medio ambiente, invitando a la población para mejor presentación del servicio.	FONATUR contratará los servicios de limpia con la autoridad municipal a efecto de que recoja y destine al relleno sanitario autorizado los residuos generados en el proyecto.
Artículo 6.- Celebrar convenios con los centros comerciales, hoteles, restaurantes, industrias y otras similares; para establecer a cargo de quien recaerán la obligación del pago del servicio.	FONATUR contratará los servicios de limpia con la autoridad municipal a efecto de que recoja y destine al relleno sanitario autorizado los residuos generados en el proyecto.
Artículo 12.- Los propietarios y poseedores de casa habitación, edificios, lotes baldíos, vecindades y cualquier otro inmueble serán responsables de asear el tramo de calle hasta la mitad del arroyo y banquetas que le corresponden; el aseo deberá realizarse cuando menos una vez al día; en el caso de los lotes baldíos, el municipio tiene facultades para hacerlo a costa del propietario.	FONATUR mantendrá las instalaciones del T6-TM limpias y ordenadas en todo momento por ello contratará el servicio de limpia permanente en las estaciones y vagones del tren; así como en las áreas de servicios complementarias.
Artículo 20.- La disposición final de los residuos de la ciudad deberá realizarse en forma de relleno sanitario atendiendo a las disposiciones legales que en esta materia sean a conocer, así como las recomendaciones de las autoridades competentes.	FONATUR contratará los servicios de limpia con la autoridad municipal a efecto de que recoja y destine al relleno sanitario autorizado los residuos generados en el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
Artículo 28.- Es obligación de los propietarios o poseedores de edificios de departamentos, e industrias y en general aquello inmueble que a juicio del ayuntamiento lo ameritan contar con los depósitos de basura debidamente autorizados.	Una vez en operación el T6-TM solicitará los permisos respectivos ante la autoridad municipal para poder contar con almacenes temporales de residuos previo a su destino final en el relleno sanitario.

III.1.6.1.3 Reglamento Municipal de Turismo de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo.

El presente instrumento es de orden público e interés social, de observancia general en la suscripción territorial del municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo en materia turística, correspondiendo su aplicación en forma concurrente al Presidente Municipal por conducto de la Dirección de Turismo Municipal, tiene como objetivo determinar los mecanismos para la conservación, mejoramiento, protección, promoción, y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos municipales, fue publicado con fecha 24 de noviembre de 2010 en el Periódico del Estado de Quintana Roo.

La materia turística comprende los procesos que se derivan de las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias temporales en lugares distintos al de su entorno habitual, con fines de ocio y otros motivos.

Los procesos que se generan por la materia turística son una actividad prioritaria nacional que, bajo el enfoque social y económico, genera desarrollo regional. En la *tabla* se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.51. Vinculación del Reglamento Municipal de Turismo de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo

Artículo	Vinculación
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: Establecer las bases generales de coordinación de las facultades concurrentes entre las autoridades Federales, Estatales y Municipales,	El T6-TM forma parte del proyecto T6-TM Tren Maya, el cual es definido por el PND 2019-2024 como El proyecto T6-TM de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar el desarrollo y la derrama económica en la Península de Yucatán. De igual forma, a la fecha, ha sido determinado como un proyecto de seguridad nacional.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>así como la participación de los sectores social y privado.</p> <p>Establecer las bases para la política, planeación y programación en todo el territorio Municipal de la actividad turística, bajo criterios de beneficio social, sustentabilidad, competitividad y desarrollo equilibrado del Municipio a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Determinar los mecanismos para la conservación, mejoramiento, protección, promoción, y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos municipales, preservando el patrimonio natural, cultural y el equilibrio ecológico con base en los criterios determinados por las leyes en la materia, así como contribuir a la creación o desarrollo de nuevos atractivos turísticos, en apego al marco jurídico vigente.</p> <p>Optimizar la calidad y competitividad de los servicios turísticos.</p> <p>Impulsar la modernización de la actividad turística.</p> <p>Fomentar la inversión pública, privada y social en la industria turística.</p> <p>Promover y vigilar el desarrollo del turismo social, propiciando el acceso de todos los mexicanos al descanso y recreación mediante esta actividad.</p> <p>Salvaguardar la igualdad de género en la instrumentación y aplicación de políticas de apoyo y fomento al turismo.</p> <p>Establecer las reglas y procedimientos para la creación de las Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable, su operación y las facultades concurrentes que, de manera coordinada, ejercerán los Municipios en dicha Zonas.</p> <p>Establecer las bases para la emisión de las disposiciones jurídicas tendientes a regular la actividad de los prestadores de servicios turísticos.</p>	<p>FONATUR pretende que con el T6-TM se abatan los rezagos sociales de la población de la zona, fomentado el empleo, el crecimiento económico, impulsando el turismo sustentable, la movilización de mercancías y facilitando la conectividad de las poblaciones, respetando los derechos humanos de las personas y medio ambiente sano.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>Establecer las bases para la orientación y asistencia a los turistas nacionales y extranjeros, definiendo sus derechos y obligaciones.</p> <p>Fomentar y desarrollar acciones para diversificar la actividad turística, todas las modalidades turísticas se considerarán como un factor de desarrollo local integrado, apoyando el aprovechamiento de las actividades propias de las comunidades.</p>	
<p>Artículo 5. La Dirección de Turismo en coordinación con las dependencias encargadas de la conservación de la cultura, promoverán y fomentarán entre la población aquellos programas y actividades que difundan la cultura, con el fin de crear el conocimiento de los beneficios de la actividad turística</p>	<p>FONATUR en coordinación con la Dirección de Turismo del Municipio promoverá y fomentará entre la población el uso y aprovechamiento del T6-MT en beneficio de la actividad turística y derrama económica para el Municipio.</p>
<p>Artículo 6. La Dirección de Turismo en conjunto con las dependencias Educativas, promoverá programas que difundan la importancia de respetar y conservar los atractivos turísticos, así como mostrar un espíritu de servicio y hospitalidad hacia el turista nacional y extranjero.</p>	<p>FONATUR en coordinación con la Dirección de Turismo del Municipio promoverá y fomentará entre la población el uso y aprovechamiento del T6-MT en beneficio de la actividad turística y derrama económica para el Municipio.</p>
<p>Artículo 7. Las Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable podrán ser declaradas como tales por su desarrollo actual o potencial. El Municipio, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrá intervenir para impulsar la actividad turística en la Zona, fomentando la inversión, el empleo y el ordenamiento territorial, conservando sus recursos naturales en beneficio de la población. El Municipio podrá presentar ante la Secretaría Del Estado de Quintana Roo y demás dependencias, proyectos de declaratoria de Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable.</p>	<p>FONATUR espera que el Municipio de Felipe Carrillo Puerto impulse la actividad turística de la zona a través del T6-TM fomentando la inversión, el empleo y el ordenamiento territorial.</p>
<p>Artículo 12. No se considerarán discriminatorias en contra de las personas, las tarifas y precios para el uso, consumo o disfrute, de los bienes o servicios ofertados, ni los requisitos de edad o las restricciones para el uso de instalaciones turísticas, cuando sean de carácter general y guarden relación directa con la especialización</p>	<p>FONATUR establecerá las cuotas o tarifas de acceso necesarias para la adecuada operación del T6-TM y de manera equitativa se establecerán las excepciones o requisitos especiales para niños, adultos, adultos mayores, servicios de carga etc.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Artículo	Vinculación
que el prestador de servicios turísticos decida otorgar, y siempre que las mismas no sean violatorias de otras leyes.	

III.1.6.1.4 Reglamento de Ecología y Gestión Ambiental del Municipio de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo

El presente instrumento es de orden público e interés social, de observancia general en la suscripción territorial del municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo en materia ambiental, correspondiendo su aplicación en forma concurrente al Presidente Municipal por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, tiene como objetivo establecer las medidas necesarias para la prevención y control de la contaminación y el deterioro ambiental, la preservación y restauración de la vida silvestre y del equilibrio ecológico para garantizar el derecho de los habitantes del Municipio a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, fue publicado con fecha 24 de noviembre de 2010 en el Periódico del Estado de Quintana Roo.

En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.52. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de Ecología y Gestión Ambiental del Municipio de Felipe Carrillo Puerto.

Artículo	Vinculación
Artículo 22.- La política ecológica municipal, buscará la promoción de tecnologías apropiadas a las características y circunstancias del municipio, asumiendo que la preservación del ambiente, de los ecosistemas y protección del mismo es responsabilidad compartida por los ciudadanos y las autoridades correspondientes.	FONATUR consciente de la importancia en la conservación del medio ambiente ofrecerá al público en general una experiencia de paisaje en donde los visitantes observarán la vegetación de la región
Artículo 38.- En el caso de proyectos o actividades de competencia estatal o federal, los interesados deberán presentar ante la Dirección de Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente, copia del dictamen aprobatorio y del expediente integrado por la autoridad competente a efecto de tramitar las licencias o permisos de carácter municipal que correspondan.	El T6-TM tramitará ante las autoridades municipales las licencias de construcción, tala y desmonte y las demás que sean necesarias para la realización del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 47.- Se entiende por áreas verdes urbanas, las implantadas de manera artificial o aquellas zonas con cobertura vegetal ubicadas al interior de los centros de población, destinadas a la recreación, ornamentación, esparcimiento, cultura y descanso; que repercuten directamente en el bienestar de los habitantes e imagen urbana, así como, en el saneamiento ambiental. Incluyen selvas, parques, jardines, glorietas, camellones, plazas y otras plantas ubicadas en banquetas, frentes de casas, edificios y fraccionamientos sobre los cuales el municipio ejerce pleno dominio...</p>	<p>El proyecto T6-TM contempla áreas verdes dentro de las estaciones de servicio ferroviario, las cuales repercutirán de manera directa en el bienestar de los que lo transitarán e imagen urbana del proyecto.</p>
<p>Artículo 56.- Queda prohibido dañar, podar o talar árboles y arbustos de cualquier especie en lugares públicos. Asimismo, queda prohibida la tala injustificada Por particulares en lugares privados, dentro o fuera de domicilios cuando se trate de una especie en peligro de extinción. Por existir causa plenamente justificada como en los casos de enfermedad, plaga no controlada y muerte para su tala se deberá contar con previa autorización de la Dirección de Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente</p>	<p>El proyecto T6-TM contará con la autorización de cambio de uso de terrenos forestales federales, así como con la licencia municipal correspondiente.</p>
<p>Artículo 58.- El Ayuntamiento de Felipe Carrillo Puerto promoverá el establecimiento de convenios de colaboración con especialistas, organizaciones civiles, instituciones académicas y de investigación, para la elaboración de los programas de manejo requeridos en las zonas de preservación ecológica, así como programas que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación dentro de la jurisdicción municipal.</p>	<p>FONATUR llevará a cabo los convenios que sean necesarios con la CONANP o autoridades locales que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación dentro de la jurisdicción municipal.</p>
<p>Artículo 81.- Para prevenir, controlar o corregir la contaminación atmosférica producida por fuentes móviles, la autoridad municipal correspondiente,</p>	<p>FONATUR presentará de manera anual la COA correspondiente y realizará monitoreos constantes de acuerdo a sus programas para evitar algún tipo de contaminación.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>en colaboración con la Dirección de Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vigilará que los vehículos automotores de propiedad particular y al servicio del H. Ayuntamiento, cumplan las disposiciones que sobre limitación de la circulación y verificación de emisiones vehiculares le correspondan; 2. Establecerá y operará sistemas de verificación de emisiones vehiculares; 3. Promoverá el uso racional del automóvil y el servicio de transporte público municipal; 4. Es obligación de los concesionarios del transporte público que transite regularmente por el municipio de Felipe Carrillo Puerto, presentar sus unidades ante la autoridad correspondiente, con el propósito de verificar los parámetros de contaminación; 5. El municipio en coordinación con el Estado establecerá los requisitos o procedimientos para regular las emisiones de transporte público municipal, y en su caso establezcan medidas para retirar de la circulación las unidades que presenten casos graves de contaminación, rebasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes a la atmosfera; y, 6. Ejercerá las demás facultades que le confieran las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. 	
<p>Artículo 87.- La protección del agua implica el uso y manejo eficiente, la prevención y control de la contaminación. Será tarea esencial de las autoridades y los ciudadanos procurar medidas que promuevan su ahorro y uso eficiente, su captación y adecuado tratamiento, su reutilización y eventual reciclaje. Además de las que garantice el control de la contaminación del agua en sus distintos usos.</p> <p>Es responsabilidad del fraccionador, el entregar al H. Ayuntamiento las plantas de tratamiento de áreas residuales, o el sistema, que considere adecuado para ser utilizado previa descarga al</p>	<p>FONATUR contempla captar el agua pluvial de los techos de las estaciones; asimismo, se pondrán equipos ahorradores de agua y energía dentro de las estaciones.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>drenaje, cenote, laguna y humedales del Municipio de Felipe Carrillo Puerto debiendo apegarse a la Norma Oficial Mexicana y al reglamento para controlar las Descargas de aguas residuales al alcantarillado municipal de Felipe Carrillo Puerto</p>	
<p>Artículo 89.- Todas las descargas de aguas residuales que se realicen en las redes colectoras o los derrames e infiltraciones en los terrenos deberán satisfacer lo dictado en la Legislación Federal y Estatal de la materia, así como las normas oficiales ecológicas, correspondiendo a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento que se requiera</p>	<p>Las descargas de aguas residuales provenientes de las estaciones, serán dirigidas a una planta de tratamiento que supone una capacidad modular de 1 L/s sujeta a crecimiento conforme la demanda incrementa.</p>
<p>Artículo 92.- Las personas físicas o morales, responsables de la descarga de aguas residuales originadas en actividades agropecuarias, industriales, comerciales, de servicio o explotación en los sistemas municipales de drenaje y alcantarillado o en los cuerpos y corrientes de agua están obligadas a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con las normas oficiales ecológicas de descarga que le sean aplicables; 2. Instalar sistemas o plantas de tratamiento de aguas residuales en los plazos que la autoridad determine a efecto de cumplir con lo señalado en el punto anterior; 3. Instalar sistemas o plantas de tratamiento de aguas residuales en los plazos que la autoridad determine a efecto de cumplir con lo señalado en el punto anterior; 4. Instalar sistemas o plantas de tratamiento comunes para un grupo de establecimientos cuando esto sea necesario a juicio de la 	<p>Las descargas de aguas residuales provenientes de las estaciones, serán dirigidas a una planta de tratamiento que supone una capacidad modular de 1 L/s sujeta a crecimiento conforme la demanda incrementa.</p> <p>Dicha infraestructura cumplirá los límites máximos permisibles establecidos para la NOM para descarga municipal. FONATUR deberá realizar los muestreos a los puntos de descarga con laboratorio acreditado en la periodicidad que indique la autoridad municipal.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>autoridad competente y técnicamente sea posible;</p> <p>5. Registrar sus descargas de aguas residuales ante la autoridad competente en los plazos y bajo los lineamientos que estas determinen;</p> <p>6. Realizar muestreos periódicos de calidad de las aguas residuales que descargan y en su caso de los cuerpos o corrientes de agua donde lo hacen</p>	
<p>Artículo 102.- Los establecimientos mercantiles, industriales y de servicios, no deberán generar ruidos que causen molestias al vecindario; y, en todo caso deberán apegarse a lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana 081-ECOL-1994 si no respetaran los límites máximos de ruido señalados, se harán acreedores a una sanción. Está permitida la utilización de dispositivos de alarma para advertir peligro en situaciones de urgencia, aun cuando rebasen los límites de emisión de ruido permitidos, pero solo durante el tiempo que sea estrictamente necesario.</p> <p>En caso de reincidencia, se le aplicará una sanción económica</p>	<p>FONATUR realizará los muestreos en materia de ruido conforme la NOM-080-SEMARNAT-1994 tanto en las áreas de las estaciones como de los talleres y área de mantenimiento. El presente criterio no aplica al T6-TM ya que no se trata de una fuente fija generadora de ruido.</p>
<p>Artículo 103.- La contaminación generada por vibraciones, energía térmica lumínica, radiaciones y olores, producida por máquinas, procesos de fabricación y procedimientos de construcción, serán evaluados y medidos por la Dirección de Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente con los equipos necesarios y se impondrá la sanción respectiva en caso de infracción.</p>	<p>Dentro del área laboral de los talleres y del área de mantenimiento, FONATUR prevé llevar a cabo los muestreos por vibración conforme a la NOM-024-STPS-2001 Vibraciones – condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.</p>

III.1.6.1.5 Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo

Las disposiciones del presente reglamento regirán en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto y tienen por objeto regular todas las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición que se ejecuten y demolición que se ejecuten en terrenos de propiedad pública o privada, así como desarrollo urbano, planificación, seguridad, estabilidad e higiene, las limitaciones y modalidades que se impongan al uso, destino y reserva de los terrenos o de las edificaciones de propiedad pública o privada, en los programas y declaratorias correspondientes. Dicho instrumento se publicó en el periódico oficial del Estado de Quintana Roo con fecha 24 de noviembre de 2010.

En la tabla siguiente se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.53. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Felipe Carrillo Puerto.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 11.- Para los efectos de este Reglamento, se entiende que un Director Responsable de Obra su responsiva profesional cuando con este carácter:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Suscriba una solicitud de licencia de construcción y El proyecto T6-TM de obra de cualquier de las enumeradas en este Reglamento; II. Ejecute una obra aceptando la responsabilidad de la misma; III. Suscriba un dictamen de estabilidad o seguridad de un inmueble o de alguna obra; IV. Suscriba un estudio de carácter arquitectónico o estructural. 	<p>EL T6-TM contará con un DRO autorizado que será el responsable de la obra durante todas sus etapas.</p>
<p>Artículo 24.- Previa a la solicitud del propietario o poseedor para la expedición de la licencia a que se refiere el artículo anterior de este Reglamento,</p>	<p>FONATUR tramitará la licencia de uso de suelo que corresponda al T6-TM.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Artículo	Vinculación
<p>aquel deberá obtener de la dirección, licencia de uso del suelo y según el caso el diagnóstico de riesgo:</p> <p>...</p>	
<p>Artículo 25.- Solo se concederán licencias de construcción a los propietarios o poseedores de los inmuebles cuando la solicitud respectiva vaya acompañada de la responsiva de un director responsable de obra y cumpla con los requisitos señalados en las disposiciones relativas de este Reglamento.</p>	<p>FONATUR realizará los trámites necesarios para obtener la licencia de construcción por parte de las autoridades Municipales.</p>
<p>Artículo 26.- La licencia de construcción es el documento expedido por la Dirección, por el cual se autoriza a los propietarios o poseedores para construir, ampliar, modificar, reparar o demoler una edificación o instalación de su predio.</p> <p>La revisión de los expedientes y planos respectivos, se hará de acuerdo a los instructivos que formule para el efecto de Dirección y que expida de acuerdo con lo establecido en el Artículo 3o.- de este Reglamento, los cuales serán publicados en el Periódico Oficial del Estado. Dichos instructivos serán de observancia obligatoria para el público y para las autoridades de las oficinas municipales y serán actualizados cuando así resulte necesario.</p>	<p>FONATUR realizará los trámites necesarios para obtener la licencia de construcción por parte de las autoridades Municipales.</p>
<p>Artículo 52.- El cierre temporal y definitivo de una vía pública, solo puede autorizarse por acuerdo del Ayuntamiento fundados en motivos de interés general.</p>	<p>FONATUR acordara con el Municipio las acciones coordinadas para el cierre de alguna vía con motivos de la obra del T6-TM.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 102.- La Dirección otorgará la licencia de uso del suelo cuando a solicitud del interesado, se verifique que el uso o destino que se pretende dar al predio o bien inmueble es compatible con lo establecido por la declaratoria correspondiente.</p> <p>Artículo 103.- La presentación de las licencias de uso del suelo, será indispensable para iniciar el trámite de la licencia de construcción correspondiente y de la licencia de funcionamiento que, en su caso expida la Tesorería Municipal</p>	<p>FONATUR tramitará ante las autoridades municipales las licencias correspondientes para la ejecución del proyecto.</p>
<p>Artículo 260°.- Todo edificio deberá contar con un sistema de recolección de aguas residuales propio y exclusivo, que deberá estar conectado al sistema de alcantarillado en las zonas en que este exista. En los casos en que el edificio se encuentre ubicado fuera del perímetro de las redes de alcantarillado, deberán conducirse sus aguas residuales a un sistema de tratamiento cuyas características dependerán del uso al que se destine el edificio.</p>	<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se considera la construcción de PTAR's en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales tal y como se ha manifestado a lo largo del presente capítulo.</p>
<p>Artículo 362°.- Son construcciones provisionales aquellas que tanto por el destino que se les pretenda otorgar como por los materiales empleados tengan una duración limitada a no más de 12 meses. Las construcciones provisionales se sujetarán a las disposiciones de este reglamento en todo lo que se refiere a estabilidad, higiene y buen aspecto.</p>	<p>El proyecto T6-TM considerará todos los lineamientos del presente instrumento al momento de construir y operar las construcciones provisionales contempladas en el proyecto.</p>

III.1.6.2 Municipio de Tulum, Quintana Roo

III.1.6.2.1 Bando de policía y gobierno para el municipio de Tulum

El Bando de Policía y Gobierno para el Municipio de Tulum publicado en el periódico Oficial del Estado el 3 de abril del 2009 tiene por objeto establecer las normas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

generales básicas para orientar el régimen de gobierno, su organización y el funcionamiento de la Administración Pública Municipal; identificar autoridades y su ámbito de competencia; así como mantener el orden público, la seguridad y la tranquilidad de las personas y el cumplimiento de las disposiciones normativas contenidas en el mismo y los demás ordenamientos municipales. Sus disposiciones son de observancia general y obligatoria. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.54. Vinculación del T6-TM con el Bando de policía y gobierno para el municipio de Tulum, Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1.- El presente Bando de Policía y Gobierno es de interés público y de observancia general para todos los habitantes, vecinos y transeúntes de este Municipio, y tiene su fundamento en lo dispuesto por los artículos 115, fracción II, párrafo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 126 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo; y 66 fracción I inciso c), 221 y 222 y 223 de la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo que establecen las bases generales para la expedición de Bandos de Policía y Gobierno, reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de orden municipal. Este Bando tiene por objeto establecer las normas generales básicas para orientar el régimen de gobierno, su organización y el funcionamiento de la Administración Pública Municipal; identificar autoridades y su ámbito de competencia; así como mantener el orden público, la seguridad y la tranquilidad de las personas y el cumplimiento de las disposiciones normativas contenidas en el mismo y los demás ordenamientos municipales. Sus disposiciones son de observancia general y obligatoria en todo el territorio de Tulum, Quintana Roo.</i></p>	<p>FONATUR acatará el Bando de gobierno municipal de Tulum. Cumpliendo con los reglamentos municipales y contando con todos los permisos y autorizaciones que le sean aplicables.</p> <p>Se contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.</p>
<p><i>Artículo 27.- Es obligación de los visitantes y vecinos del Municipio de Tulum, respecto de los inmuebles de su propiedad o posesión, cumplir con las siguientes determinaciones: I.- Asear diariamente el frente de su casa, la banqueta y la mitad de la calle; II.- Pintar, cuando menos una vez al año, preferente antes del 29 de mayo, las fachadas de</i></p>	<p>FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>sus casas o cuando el Ayuntamiento lo determine;</i></p> <p><i>III.- Plantar, cuidar y conservar cuando menos dos árboles en el predio de su domicilio, cuando las condiciones y tamaño del lugar lo permitan;</i></p> <p><i>IV.- Pagar puntualmente las contribuciones, derechos, impuestos y demás obligaciones fiscales relativas a la posesión o propiedad de sus inmuebles, so pena de ser sancionados en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables en la materia;</i></p> <p><i>V.- Recolectar los residuos y basuras de los edificios, casas o frentes de los mismos y entregarlos al personal encargado del servicio de limpia; y</i></p> <p><i>VI.- Mantener limpios los predios de su propiedad, aun cuando éstos se encuentren sin construcción.</i></p>	<p>las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM.</p>
<p><i>Artículo 174.- Para que el H. Ayuntamiento otorgue a los particulares licencia o permiso para el desempeño de una actividad comercial, industrial o de servicio o para el funcionamiento de instalaciones abiertas al público se requiere presentar los siguientes datos y documentos:</i></p> <p><i>I. Solicitud escrita que contenga nombre y domicilio para oír y recibir notificaciones dentro del municipio, registro federal de contribuyentes y nacionalidad. Si el solicitante fuere extranjero deberá presentar anexa a la solicitud autorización expedida por la Secretaría de Gobernación del Poder Ejecutivo Federal, en la cual se le permita llevar a cabo la actividad de que se trate;</i></p> <p><i>II. El movimiento en hacienda R1 o R2.</i></p> <p><i>III. Si es persona moral, su representante legal acompañará copia certificada de la escritura constitutiva, con registro en trámite o debidamente registrada, y el documento con el que acredite su personalidad, así como copia de una identificación oficial vigente con fotografía;</i></p> <p><i>IV. Ubicación del local donde pretende establecerse el giro mercantil, anexando croquis del mismo y fotografías de la fachada exterior y del interior del local;</i></p> <p><i>V. Documento en el que se acredite la legítima propiedad o posesión del local donde pretende establecerse el giro mercantil. En caso de que el solicitante no sea el propietario deberá anexar la autorización por escrito del propietario del local para establecer el giro comercial;</i></p> <p><i>VI. El pago del predial del año calendario;</i></p> <p><i>VII. La constancia de Protección Civil Municipal;</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos y autorizaciones que le sean aplicables. Se tramitará la licencia o permiso para el desempeño de una actividad comercial, industrial o de servicios o para el funcionamiento de instalaciones abiertas al público, se presentarán los datos y requisitos mencionados en el presente artículo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>VIII. La licencia sanitaria municipal; IX. Clase de giro mercantil que se pretenda operar, razón social o denominación del mismo; X. Pago de la Basura; XI. Pago de la cámara comercial correspondiente al giro; XII. Constancia de acreditación del uso y destino del suelo comercial de conformidad con la legislación aplicable expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano; XIII. Constancia que acredite no tener adeudo por concepto de agua potable del lugar donde se pretende establecer el giro mercantil; XIV. En caso de tratarse de establecimientos con venta de alcohol, deberá presentar el resello de la patente del año correspondiente o permiso vigente de la Secretaría de Hacienda del Estado; y copia del contrato de comodato (en su caso); XV. Es caso de tratarse de establecimiento en la Zona Federal Marítimo Terrestre, deberá presentar el pago de uso y goce de Zona Federal Marítima del año calendario. XVI. En caso de tratarse de rentadora de vehículos y transportadoras, deberá presentar el pago de la concesión de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, actualizada XVII. En un plazo no mayor a sesenta días contados a partir de la fecha en que le fue expedida la licencia o permiso, el particular deberá exhibir a la Autoridad Municipal por conducto de la Tesorería Municipal, las constancias y documentos expedidos por las dependencias correspondientes relativas a que ha cumplido con los ordenamientos en la materia de que se trate, para la autorización de funcionamiento, apercibido que en caso de no hacerlo la licencia o permiso que se le haya otorgado entrará en proceso de cancelación; y XVIII. Los demás requisitos que solicite en forma general el H. Ayuntamiento. El H. Ayuntamiento diseñará formatos para la solicitud mencionada en este artículo y los proporcionará a los interesados en forma gratuita.</p>	
<p>Artículo 215.- Son infracciones relativas al equilibrio ecológico y al medio ambiente: I. Quienes arrojen a los inmuebles y vías pública, lugares de uso común o predios baldíos, basura, escombros o sustancias insalubres; II. Quien no mantenga aseado el frente de su domicilio, negociación y predios de su propiedad o posesión;</p>	<p>FONATUR se abstendrá de ejecutar cualquiera de las actividades mencionadas en el presente artículo.</p> <p>Además, FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>III. Quienes realicen necesidades fisiológicas en la vía pública;</i></p> <p><i>IV. Quien emita o descargue contaminantes que alteren la atmósfera en perjuicio de la salud y de la vida humana o cause daño ecológico, incluso si las emisiones provienen de una fuente fija o móvil;</i></p> <p><i>V. Quienes mantengan sin pintar las fachadas o inmuebles de su propiedad o posesión de acuerdo a lo establecido en el reglamento respectivo;</i></p> <p><i>VI. Quien no construya su barda o cerque los terrenos de su propiedad o posesión, o permita que se acumule basura o prolifere fauna nociva en los mismos;</i></p> <p><i>VII. Quien arroje sustancias contaminantes a las redes de drenaje, depósitos de agua potable, o deposite desechos contaminantes en los suelos;</i></p> <p><i>VIII. Quien vacíe el agua de albercas en la vía pública;</i></p> <p><i>IX. Quienes emitan, por cualquier medio ruidos, vibraciones energía térmica, luminosa, y olores que rebasen los límites máximos contenidos en las normas técnicas ecológicas;</i></p> <p><i>X. Quienes propicien o realicen la deforestación;</i></p> <p><i>XI. Tener zahúrdas, apiarios, granjas o corrales destinados a la cría de ganado mayor, menor o aves en las zonas urbanas que causen molestia o pongan en peligro la salud de los habitantes del municipio;</i></p> <p><i>XII. Quienes contravengan las disposiciones en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera,</i></p> <p><i>XIII. Detonar cohetes, sin autorización de la Autoridad Municipal correspondiente;</i></p> <p><i>XIV. Hacer fogatas o quemar neumáticos y basura en lugares públicos o privados;</i></p> <p><i>XV. Quien instale anuncios de cualquier tipo en la vía pública o en inmuebles sin la autorización correspondiente;</i></p> <p><i>XVI. Quien se niegue a colaborar con las Autoridades Municipales en la creación y reforestación de áreas verdes y parques o jardines públicos;</i></p> <p><i>XVII. Quien pade o destruya los árboles plantados en lugares públicos o privados sin la autorización correspondiente;</i></p> <p><i>XVIII. Quien haga uso irracional del agua potable;</i></p> <p><i>y</i></p>	<p>manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>XIX. El propietario o poseedor de albercas, fuentes o estanques que no instale un sistema de tratamiento del agua.</i></p>	
<p><i>Artículo 210.- El propietario de toda obra en construcción tendrá la obligación de instalar una fosa séptica para el uso de sus trabajadores o instalar sanitarios provisionales conectados al drenaje, hasta la total conclusión de la misma.</i></p>	<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se considera la construcción de PTAR's en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales las cuales cumplirán con las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>
<p><i>Artículo 214.- Son infracciones a las normas en materia de servicios públicos y disposiciones administrativas:</i></p> <p><i>I. Romper las banquetas, asfaltos o pavimentos sin la autorización, de la Autoridad Municipal, así como su reparación incompleta a juicio de la autoridad;</i></p> <p><i>II. Dañar o destruir los señalamientos de tránsito vehicular o peatonal instalados en la vía pública;</i></p> <p><i>III Utilizar la vía pública sin previo permiso del H. Ayuntamiento para la realización de fiestas o eventos de todo tipo, bloqueando la circulación vehicular;</i></p> <p><i>IV. Maltratar jardines, buzones, casetas telefónicas, estacionómetros, postes y lámparas de alumbrado público, contenedores y otros aparatos u objetos de uso común colocados en la vía pública, así como dañar, destruir o modificar los bienes muebles o inmuebles que presten un servicio público o impedir total o parcialmente el uso a que estén destinados.</i></p> <p><i>V. Realizar los propietarios o poseedores de inmuebles, cualquier obra de edificación sin licencia o permiso correspondiente;</i></p> <p><i>VI. Abstenerse de desempeñar sin justa causa los cargos o comisiones asignados por el H. Ayuntamiento, en casos de urgencias, desastres, sismos, incendios o de cualquier otra naturaleza que pongan en riesgo la seguridad de los habitantes de la zona afectada. Asimismo, negarse a proporcionar el auxilio y la ayuda que la Autoridad Municipal le requiera conforme a la ley;</i></p> <p><i>VII. Alterar los sistemas de medición de los servicios públicos municipales establecidos;</i></p> <p><i>VIII. Vender o distribuir bebidas alcohólicas en cualquiera de sus modalidades y presentaciones los días, horarios y lugares que no sean legalmente autorizados por el H. Ayuntamiento;</i></p> <p><i>IX. Instalar conexiones o tomas no autorizadas en las redes de agua potable o drenaje;</i></p>	<p>FONATUR se abstendrá de ejecutar cualquiera de las actividades mencionadas en el presente artículo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>X. <i>No tener a la vista la licencia o permiso de funcionamiento para la actividad comercial o de servicio autorizada;</i></p> <p>XI. <i>Ejercer el comercio en lugar diferente al que se le autoriza para tal efecto;</i></p> <p>XII. <i>Proporcionar datos falsos a la Autoridad Municipal con motivo de la apertura de un negocio o el inicio de una construcción;</i></p> <p>XIII. <i>Ejercer actividad comercial, industrial o de servicio diferente a la que fue autorizada o sin contar con la autorización respectiva;</i></p> <p>XIV. <i>Realizar comercio ambulante, sin el permiso correspondiente;</i></p> <p>XV. <i>Omitir el refrendo anual de cualquier permiso, licencia o autorización legalmente exigibles dentro de los plazos que señalen las disposiciones legales aplicables;</i></p> <p>XVI. <i>Ejecutar obras en la vía pública sin la autorización correspondiente;</i></p> <p>XVII. <i>En general hacer uso irracional de los servicios públicos municipales; y</i></p> <p>XVIII. <i>A los propietarios de negociaciones dedicados a la compra y venta de metales preciosos y semipreciosos, que aún y cuando estén debidamente registrados, compren dichos metales a menores de edad y no lleven un registro conteniendo las transacciones que realicen con sus proveedores o vendedores, mismas que deberán contener identificación, origen y características de la mercancía.</i></p>	

III.1.6.2.2 Reglamento de Construcción para el Municipio de Tulum

El reglamento de construcción para el municipio de Tulum tiene como objeto regular el cumplimiento y observancia de las disposiciones de este Reglamento, de sus normas técnicas complementarias y establece las directrices para el cumplimiento de las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de Desarrollo Urbano, Planificación, Seguridad, Estabilidad e Higiene, que regirán las construcciones respetando las limitaciones y modalidades impuestas al uso de los predios, tanto en materia de suelo como de ocupación y restricciones aplicables a las edificaciones de propiedad pública o privada decretadas en los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población, Programas Parciales o Sectoriales y las declaratorias de uso del suelo correspondientes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación, regularización y demolición así como el uso de las edificaciones y los usos, destinos y reservas de los predios del territorio del Municipio de Tulum, se sujetarán las disposiciones de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo, los Programas de Desarrollo Urbano de los Centros de Población vigentes, los Programas Parciales de Desarrollo Urbano debidamente decretados en concordancia con los Programas de Desarrollo Urbano, los Programas Sectoriales de equipamiento, infraestructura o servicios, y la Ley para la Integración de Personas con Discapacidad del Estado de Quintana Roo, consideradas en este Reglamento y demás disposiciones aplicables. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.55. Vinculación del T6-TM con el Reglamento de construcción para el municipio de Tulum, Quintana Roo.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1.- Es de orden público e interés social el cumplimiento y observancia de las disposiciones de este Reglamento, de sus normas técnicas complementarias y establece las directrices para el cumplimiento de las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de Desarrollo Urbano, Planificación, Seguridad, Estabilidad e Higiene, que regirán las construcciones respetando las limitaciones y modalidades impuestas al uso de los predios, tanto en materia de suelo como de ocupación y restricciones aplicables a las edificaciones de propiedad pública o privada decretadas en los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población, Programas Parciales o Sectoriales y las declaratorias de uso del suelo correspondientes.</i></p> <p><i>Las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación, regularización y demolición así como el uso de las edificaciones y los usos, destinos y reservas de los predios del territorio del MUNICIPIO DE TULUM, se sujetarán las disposiciones de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo, los Programas de Desarrollo Urbano de los Centros de Población vigentes, los Programas Parciales de Desarrollo Urbano debidamente decretados en concordancia</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con todos los requerimientos solicitados por esta ley y a su vez tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>con los Programas de Desarrollo Urbano, los Programas Sectoriales de equipamiento, infraestructura o servicios, y la Ley para la Integración de Personas con Discapacidad del Estado de Quintana Roo, consideradas en este Reglamento y demás disposiciones aplicables. Los casos no previstos por este Reglamento, por sus Normas Técnicas Complementarias o por las Normas derivadas del Programa, serán resueltos por el H. Ayuntamiento.</i></p>	
<p><i>Artículo 9.- Se requiere autorización expresa de la Dirección General, para:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Realizar cualquier tipo de obra, modificaciones o reparaciones en la vía pública.</i> <i>2. Ocupar la vía pública provisionalmente con instalaciones, construcciones, escombros o materiales de construcción, para la realización de obras o de servicios públicos.</i> <i>3. Ocupar la vía pública con vehículos de transporte de carga en general o de cualquier tipo.</i> <i>4. En los casos de la edificación remodelación o cambio monumentos conmemorativos, mobiliario urbano en los jardines públicos, plazas, glorietas, calles o banquetas del municipio</i> <i>5. Realización de cortes, zanjas o cepas para conexiones o instalaciones públicas o privadas en áreas de rodamiento, guarniciones o banquetas y en general en terrenos del dominio público</i> <p><i>De los casos anteriores se dará vista a la Dirección General de Obras y Servicios Públicos, para que en el ámbito de su competencia acuerde lo conducente y las condiciones bajo las cuales se concede el uso provisional o permanente de la vía pública. Los solicitantes, estarán obligados a efectuar las reparaciones correspondientes para restaurar o mejorar el estado original de la vialidad o en su caso cubrir el pago de su importe, cuando el Ayuntamiento los realice.</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables.</p> <p>En este caso particular se solicitará la autorización de la Dirección General para realizar la obra relacionada con el T6-TM.</p>
<p><i>Artículo 10.- Queda prohibido usar la vía pública para:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>I. Aumentar el área utilizable de un predio o de una construcción, ya sea en el subsuelo o en voladizos a cualquier nivel.</i> <i>II. Drenar el agua pluvial de techos o balcones hacia la vía pública y/o predios colindantes.</i> <i>III. Construir o instalar rampas, coladeras, sumideros o bocas de alcantarillas, que impidan el libre y fácil tránsito del peatón o representen un peligro para el mismo.</i> 	<p>FONATUR se abstendrá de ejecutar cualquiera de las actividades mencionadas en el presente artículo e implementará acciones para prevenirlas a través de los programas ambientales presentadas en el capítulo VI del presente documento.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>IV. <i>Instalar, construir o colocar cualquier elemento que dificulte el libre tránsito de los peatones y fácil acceso a las construcciones o constituya un peligro para ellos.</i></p> <p>V. <i>Abatir o montar rejas y portones que rebasen los límites de un predio o que obstaculicen el libre paso peatonal, así como de personas con discapacidad.</i></p> <p>VI. <i>Utilizar la vía pública para verter o conducir líquidos por escurrimiento.</i></p> <p>VII. <i>Depositar basura y cualquier otro desecho fuera del horario establecido por la Autoridad competente o sin las condiciones adecuadas para ello o bien de la forma que se señale.</i></p> <p>VIII. <i>Aquellos otros fines que la Dirección considere contrarios al interés público.</i></p> <p><i>En todos estos casos, la Dirección procederá a sancionar al infractor en los términos de este Reglamento y en lo referente a lo establecido en las fracciones del I al V ordenará el retiro o demolición de la porción de la obra que invada la vía pública, así sea en subsuelo o en voladizos a cualquier nivel, pudiendo la propia Dirección realizar los trabajos necesarios con cargo al propietario cuando éste no los haya realizado en el plazo otorgado por la Dirección</i></p>	
<p>Artículo 12.- <i>Quienes usen o pretendan usar la vía pública, tendrán la obligación de proporcionar a la Dirección General, los planos detallados de la localización de las instalaciones ejecutadas o que se vayan a ejecutar en ella. Asimismo, se requerirá autorización expresa de la Dirección General, para derribar árboles, independientemente de cumplir con lo establecido en la Legislación Federal, Estatal y Municipal en materia de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, así como en las demás disposiciones aplicables a la materia. Los interesados tendrán, en caso de otorgarse el permiso, la obligación de enviar todo desperdicio y basura que se genere al lugar que señale la Dirección General.</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables. El T6-TM no pretende usar la vía pública todo se desarrollará dentro del derecho de vía, pero en caso de que así sea, se presentará a la Dirección General, los requisitos que solicita este artículo.</p>
<p>Artículo 13.- <i>Las personas físicas o morales, que sin permiso de la Dirección, o contraviniendo la autorización que se les hubiere otorgado o cuando ésta hubiere sido revocada, ocupen la vía pública con escombros o materiales, tapias, andamios, anuncios, aparatos o en cualquier otra forma, o bien, ejecuten alteraciones de cualquier tipo en los sistemas de agua potable y alcantarillado, en pavimentos, guarniciones,</i></p>	<p>FONATUR se abstendrá de ejecutar cualquiera de las actividades mencionadas en el presente artículo y se asegurará de evitar ocupar la vía pública con escombros o materiales en general de construcción.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>banquetas, postes o cableado del alumbrado público, estarán obligados, sin perjuicio de las sanciones administrativas o penales a que se hagan acreedores, a retirar los obstáculos y a hacer las reparaciones a las vías y servicios públicos, en la forma y plazos que al efecto les sean señalados por la Dirección.</i></p> <p><i>En el caso de que, vencido el plazo que se les haya fijado al efecto, no se haya terminado el retiro de obstáculos o finalizado las reparaciones a que se refiere este artículo la Dirección de Desarrollo Urbano y/o la Dirección General de Obras y Servicios Públicos, según corresponda, procederá a ejecutar los trabajos relativos y hará la relación de los gastos a nombre del propietario a fin de que éstos sean cubiertos en la caja receptora de la Tesorería Municipal. En caso de no lograr su cobro, el adeudo se constituirá en crédito fiscal.</i></p>	
<p><i>Artículo 24.- Es obligación de quien ejecute obras colindantes con la vía pública, en los casos que considere la Dirección, colocar dispositivos de protección, seguridad y/o tápiales sobre la misma vía, para proteger de peligros o perjuicios a terceros, previa autorización de la Dirección, la cual al otorgarla fijará el plazo y las condiciones a que los mismos quedan sujetos.</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables. De ser necesario se instalarán los dispositivos de seguridad descritos en el presente artículo.</p>
<p><i>Artículo 25.- Los tápiales deberán construirse de madera, lámina o cualquier otro material, que a juicio de la Dirección ofrezca garantías de seguridad, proporcionen una estabilidad adecuada y presente superficies sin resaltes que puedan poner en peligro la seguridad del peatón. Salvo casos especiales y a criterio de la Dirección, el tapial deberá tener solamente una puerta de entrada que deberá mantenerse cerrada bajo la responsabilidad del constructor para controlar el acceso a la obra.</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables. De ser necesario se instalarán los dispositivos de seguridad descritos en el presente artículo con las especificaciones mencionadas.</p>
<p><i>Artículo 26.- Tratándose de obras cuya altura sea inferior a 6.00 m, los tapias tendrán cuando menos una altura libre de 2.40 m y una separación mínima de 1.20 m entre el límite del predio y la construcción, cuando la altura de la obra exceda los 6.00 m, deberá hacerse hacia la vía pública un paso cubierto para peatones, con el objeto de que los transeúntes puedan circular por debajo de la cubierta y sobre las aceras o banquetas sin peligro de ser arrollados por vehículos. En ningún caso, los tapias deberán menguar la visibilidad de la nomenclatura de calles o señales de tránsito u obstruir las tomas</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables. De ser necesario se instalarán los dispositivos de seguridad descritos en el presente artículo con las especificaciones mencionadas.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>para incendio, para alarma o los aparatos de servicio público</i></p>	
<p><i>Artículo 27.- Los equipos, materiales destinados a la obra o escombros que provengan de ella, deberán quedar invariablemente colocados dentro del predio, de tal manera que en ningún caso se obstruya la vía pública.</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables. Además, el T6-TM implementará un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM con la finalidad de garantizar la correcta gestión de los residuos generados a lo largo de todas las etapas del T6-TM.</p>
<p><i>Artículo 46.- Los propietarios deberán de solicitar la constancia de uso del suelo de los predios y para su obtención deberán presentar los documentos que se relacionan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>I. Solicitud por escrito dirigida al Director.</i> <i>II. Documento que acredite la propiedad o posesión del predio.</i> <i>III. Pago del Impuesto Predial actualizado y/o Certificado de no adeudo.</i> <i>IV. Croquis de ubicación del predio, en caso de que este se encuentre dentro del Corredor Turístico Cancún-Tulum o fuera de las Centros de Población, deberá anexar las Coordenadas UTM para la ubicación del mismo.</i> <i>V. Identificación Oficial con Fotografía del solicitante.</i> <i>VI. En el caso de que se trate de persona moral, deberán de anexarse los documentos que acrediten la legalidad de la misma (Acta Constitutiva de la Sociedad, Poder del Representante Legal).</i> <i>VII. Si se trata de inmuebles con construcción existente, se anexarán los antecedentes básicos que avalen la Regularidad de la misma en propiedad y en obra (Licencia de Regularización y/o Terminación de Obra).</i> 	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables. En caso de que resulte necesario se solicitará la constancia de uso de suelo de los predios presentando los requisitos mencionados en este artículo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>La Constancia de Uso del Suelo será otorgada después de verificar su compatibilidad con lo establecido en los Programas de Desarrollo Urbano y previo al pago de los derechos correspondientes en los términos de la Ley de Hacienda de los Municipios del Estado de Quintana Roo.</i></p>	
<p><i>Artículo 53.- La aprobación del cambio de uso del suelo, no exime al propietario de gestionar la licencia de construcción respectiva para ejercer su derecho o ejecutar su proyecto.</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables, por lo que tramitará la licencia de construcción respectiva para poder ejecutar la obra.</p>
<p><i>Artículo 58.- Todas las instituciones y Dependencias Municipales, Estatales y Federales, que posean o pretendan adquirir predios con o sin construcción dentro del Municipio de Tulum, deberán solicitar y coordinarse con la Dirección para obtener las Licencias de Uso y Destino del Suelo.</i></p>	<p>El T6-TM cumplirá con los requerimientos de los reglamentos municipales y tramitará todos los permisos ecológicos que le sean aplicables. En caso de que resulte necesario adquirir predios con o sin construcción dentro del municipio de Tulum, FONATUR solicitará la licencia de uso y destino del suelo.</p>
<p><i>Artículo 230.- Toda edificación deberá contar con un sistema de recolección de aguas residuales propio y exclusivo, que deberá estar conectado al sistema de alcantarillado en las zonas en que éste exista. En caso de que la edificación se encuentre fuera del perímetro de las redes de alcantarillado, las aguas residuales deberán ser conducidas a un sistema de tratamiento con las características que se indica en el Artículo 245 y 246. En ningún caso, las aguas residuales podrán ser descargadas en los cenotes, cuevas o pozos que lleguen al nivel freático, en general en ningún elemento que tenga comunicación directa con el nivel freático.</i></p>	<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se considera la construcción de PTAR´s en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales tal y como se ha manifestado a lo largo del presente capítulo.</p>
<p><i>Artículo 345.- A los Aeropuertos, Estación de Trenes, Autobuses, Metro, etc. se les deberá incorporar una adecuada protección para la lluvia.</i></p>	<p>En lo que refiere a infraestructura se considerarán las especificaciones que se establecen en los artículos 345 y 346 para el T6-TM.</p>
<p><i>Artículo 346.- Para facilitar el acceso a los aviones, autobuses, trenes o cualquier medio de transporte público, deberá proveerse lo siguiente:</i> <i>I. La distancia entre el vehículo y la plataforma de abordaje, no deberá de ser mayor de 0.05 m (5 cm) en el plano horizontal y no más de 0.025 m (2.5 cm) en el plano vertical.</i> <i>II. La orilla de la plataforma deberá de tener una banda de diferente textura y color de al menos de 0.45 m de ancho, advirtiendo de la distancia de transición en la zona de abordar.</i></p>	<p>En lo que refiere a infraestructura se considerarán las especificaciones que se establecen en los artículos 345 y 346 para el T6-TM.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>III. Cuando se provean servicio de baños públicos, deberán tener al menos un inodoro y un lavabo accesible.</i></p> <p><i>IV. Cuando se provean teléfonos públicos, al menos uno de ellos deberá de ser accesible a personas con discapacidad.</i></p> <p><i>V. En las entradas y salidas al entregar el boleto o ficha de entrada, deberá de haber al menos un paso de puerta o reja de 0.90 m libres.</i></p>	

III.1.6.2.3 Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Recolección, Transporte, Aprovechamiento, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos no Peligrosos, en el Municipio de Tulum

El Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Recolección, Transporte, Aprovechamiento, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos No Peligrosos tiene por objeto regular establecer las normas básicas para la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de la basura o residuos sólidos no peligrosos que se generan en los centros de población del Municipio de Tulum, en el Estado de Quintana Roo, y es obligatorio en todo el territorio municipal y son sujetos de las disposiciones que regula el presente Reglamento las autoridades, los vecinos, habitantes, visitantes y transeúntes en el Municipio, instituciones públicas, sociales y privadas o personas particulares a los que se les confieran atribuciones, facultades u obligaciones previstas en el mismo. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación del T6-TM con el presente ordenamiento.

Tabla III.56. Vinculación del T6-TM con el Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Recolección, Transporte, Aprovechamiento, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos no Peligrosos, en el Municipio de Tulum.

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 1.- El presente Reglamento tiene por objeto establecer las normas básicas para la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de la basura o residuos sólidos no peligrosos que se generan en los centros de población del Municipio de Tulum, en el Estado de Quintana Roo, y es obligatorio en todo el territorio municipal y son sujetos de las disposiciones que regula el presente Reglamento las autoridades, los vecinos, habitantes, visitantes</i></p>	<p>FONATUR contara con permisos para garantizar el adecuado manejo de residuos, como se soliciten en los diferentes artículos.</p> <p>Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

y transeúntes en el Municipio, instituciones públicas, sociales y privadas o personas particulares a los que se les confieran atribuciones, facultades u obligaciones previstas en el mismo.

Artículo 15.- Los hoteles, restaurantes y los centros comerciales, así como los hospitales y demás sitios donde se produzcan volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que lo ameriten, deberán disponer de un área específica con colectores especiales para depositar ya clasificados sus residuos sólidos no peligrosos

Artículo 16.- Los propietarios o administradores de grandes generadores de residuos sólidos no peligrosos, deberán transportar por cuenta propia sus residuos sólidos no peligrosos limpios y separados al lugar que establezca la Dirección de servicios públicos, en vehículos que deberán reunir las características que señala la Dirección de Servicios Públicos Municipales.

Artículo 28.- Los encargados de obras de construcción serán responsables de transportar por su cuenta el escombros producido hacia los depósitos señalados previamente para tal efecto. Quien obstruya la vía pública con escombros, será acreedor a sanción.

Vinculación

preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.

FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM.

FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM y realizará las gestiones correspondientes para el transporte de los residuos sólidos no peligrosos.

FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

Artículo 64.- Enunciativa y no limitativamente, son obligaciones de los tulumnenses:

- I. Mantener limpio el predio que habite o sea de su propiedad, evitando acumulaciones de basura dentro del mismo;*
- II. Mantener limpia el área de playa o laguna que corresponda a su predio, conforme a la definición de zona federal marítimo terrestre aplicable, sea concesionada o no esta área;*
- III. Cooperar en las campañas de limpieza, programas y operativos que promueva el Municipio por conducto de la Dirección de Servicios Públicos Municipales;*
- IV. Permitir el acceso a su predio a los empleados del servicio de limpia y recolección de basura, cuando así lo amerite la operación del servicio;*
- V. Cooperar con los empleados de limpia y recolección de basura para facilitar esta parte del proceso, evitando obstaculizar las áreas de acceso a los recipientes y contenedores con vehículos o en cualquier otra forma;*
- VI. Contribuir a mantener en buen estado los recipientes de basura y contenedores;*
- VII. Evitar que los recipientes y contenedores estén expuestos al aire libre o al alcance de animales que dispersen los desechos;*
- VIII. Cumplir con las disposiciones específicas en relación con materiales de construcción excedentes y residuos de fácil descomposición que producen olores desagradables. En todo caso, el habitante tendrá la obligación de limpiar la acera y la vía pública cuando por cualquier motivo la ensucie con residuos o materiales de construcción;*
- IX. Disponer de la forma más adecuada de sus residuos sólidos no peligrosos, de conformidad con las recomendaciones que señale la Dirección de Servicios Públicos Municipales, usando canastillas, bolsas de plástico, recipientes especiales u otros objetos necesarios para tal fin;*

Vinculación

operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto. a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM y realizará las gestiones correspondientes para el transporte de los residuos sólidos no peligrosos.

FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

X. *Facilitar las visitas de verificación oficial, que, a su predio, los inspectores de la Dirección de Servicios Públicos realicen de acuerdo al procedimiento correspondiente, a fin de que se cercioren que se cumplen con las disposiciones de este Reglamento;*

XI. *Evitar que los animales de su propiedad ensucien la vía pública con sus desechos o dispersen basura;*

XII. *Las demás que les señale el presente Reglamento, las autoridades normativas y las operativas, conforme a las disposiciones legales vigentes.*

Artículo 65.- Queda prohibido:

I. *Arrojar basura, desechos o cualquier objeto inservible, escombros o sustancias insalubres a la vía pública, lotes baldíos, predios ajenos, playas y lagunas;*

II. *Pepenar residuos sólidos no peligrosos de la vía pública, de los contenedores, bolsas, recipientes, lotes y/o vehículos en que sean transportados;*

III. *Depositar en la vía pública, lotes baldíos o ajenos, desechos en descomposición, animales muertos, sustancias repugnantes, peligrosas, contagiosas o biológico-infecciosas, si no es en los lugares y recipientes explícitamente señalados para ello;*

IV. *Sacar los residuos sólidos no peligrosos para su recolección, fuera del horario y día señalados para ello;*

V. *Hacer fogatas o quemar neumáticos y basura en lugares públicos o privados;*

VI. *Acumular dentro de sus predios residuos sólidos no peligrosos contaminantes sin ponerlos a disposición de los Servicios Públicos Municipales para su debida recolección;*

VII. *Verter líquidos o aguas limpias, contaminadas o sucias, en la vía pública, lotes baldíos, predios ajenos, playas, lagunas, Zona Federal Marítimo Terrestre o cualquier lugar no autorizado, de conformidad con la Legislación Federal y Estatal en materia ecológica;*

VIII. *En el caso de residuos peligrosos o biológico-infecciosos se deberán observar las disposiciones reglamentarias expedidas por las autoridades correspondientes;*

IX. *Abandonar en la vía pública chatarra, vehículos con desperfectos mecánicos o colisionados en accidentes de tránsito;*

Vinculación

FONATUR se abstendrá de ejecutar cualquiera de las actividades mencionadas en el presente artículo.

Además, FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

- X. Prestar cualquier servicio que genere residuos sólidos no peligrosos, implique el vertido de líquidos o produzca desechos en la vía pública, lotes baldíos o ajenos, sin la autorización correspondiente;*
- XI. Dejar en las aceras o vía pública restos de materiales propios de la construcción o resultado de demolición.*
- Artículo 66.- Además de las prevenciones contenidas en los artículos anteriores, queda prohibido el uso de la vía pública para lo siguiente:*
- I. Depositar cualquier material u objeto que estorbe el tránsito de vehículos o peatones.*
- II. Arrojar en la vía pública, parques, jardines, camellones o en lotes baldíos, residuos sólidos no peligrosos y/o basura.*
- III. Hacer reparaciones, lavar, dismantelar, y abandonar vehículos de motor, tracción animal o manual.*
- IV. Arrojar aguas sucias o residuos sólidos no peligrosos desde el interior de los inmuebles a la vía pública.*
- V. La quema o incineración de residuos sólidos no peligrosos; se excluye de lo anterior a las operaciones que realice la dirección operativa de protección civil bajo su control, vigilancia y responsabilidad, con objeto de eliminar hierba y prevenir incendios.*
- VI. Realizar necesidades fisiológicas fuera de los lugares destinados para ese efecto, en este caso se aplicará la sanción prevista en el Bando de Policía y Gobierno para el Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo.*
- VII. Arrojar cadáveres de animales.*
- VIII. Alojarse en el área urbana, establos, porquerizas, gallineros, depósitos de estiércol y demás que, a juicio de la dirección de servicios públicos municipales, afecten las condiciones de salubridad mínimas necesarias para los individuos.*
- IX. Ejecutar matanza y destazar animales o bien cocinarlos en la vía pública.*
- X. Arrojar basura o escombros en terrenos baldíos.*
- XI. Sacar las bolsas con residuos sólidos no peligrosos limpios y separados en días distintos al de recolección, o después de haber pasado el camión recolector de la Dirección de Servicios Públicos.*
- XII. Fijar o pintar anuncios en paredes, postes y puentes; en su caso, se solicitará autorización*

Vinculación

FONATUR se abstendrá de ejecutar cualquiera de las actividades mencionadas en el presente artículo.

Además, FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

ante la Dirección de Desarrollo Urbano, para instalar mamparas para tal efecto.

XIII. Ocupar la vía pública (banquetas y calles), con unidades automotrices fuera de servicio o abandonadas, muebles y objetos fuera de uso.

XIV. En general, cualquier acción que traiga como consecuencia el desaseo de la vía pública, o ponga en peligro la salud de los habitantes del municipio. Todas las personas que ejerzan alguna actividad no contenida en las fracciones anteriores pero que por ello generen residuos o cometan alguna infracción que genere suciedad, tendrán la obligación de limpiar y dejar el lugar en el estado en que se encontraba antes de cometer la infracción además de cumplir con la sanción que corresponda.

Artículo 114.- Se sancionará con multa de 51 a 100 salarios mínimos diarios vigentes en el Estado, a quienes incurran en cualquiera de las conductas siguientes:

I. Verter líquidos o aguas limpias, contaminadas o sucias, en la vía pública, lotes baldíos, predios ajenos, playas, lagunas, Zona Federal Marítimo Terrestre o cualquier lugar no autorizado, de conformidad con la Legislación Federal y Estatal en materia ecológica;

II. Abandonar en la vía pública chatarra, vehículos con desperfectos mecánicos o colisionados en accidentes de tránsito;

III. Dejar en las aceras o vía pública restos de materiales propios de la construcción o resultado de demolición;

IV. La quema o incineración de residuos sólidos no peligrosos; se excluye de lo anterior a las operaciones que realice la dirección operativa de protección civil bajo su control, vigilancia y responsabilidad, con objeto de eliminar hierba y prevenir incendios;

V. Alojarse en el área urbana, establos, porquerizas, gallineros, depósitos de estiércol y demás que a juicio de la dirección de servicios públicos municipales, afecten las condiciones de salubridad mínimas necesarias para los individuos;

VI. Ejecutar matanza y destazar animales o bien cocinarlos en la vía pública.

Vinculación

FONATUR se abstendrá de ejecutar cualquiera de las actividades mencionadas en el presente artículo.

Además, FONATUR contará con un Programa de manejo integral de residuos (ubicado en el capítulo VI de la presente MIA): que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del T6-TM.

III.I.6.3. Leyes y Reglamentos del municipio de Othón P. Blanco

III.1.6.3.1. Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Othón P. Blanco.

El Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Othón P. Blanco publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre de 2005 y reformado por última vez el 21 de noviembre de 2008, tiene por objeto establecer las normas generales básicas, para la integración y organización del territorio, la población, el Gobierno y la Administración Pública Municipal, con la finalidad de lograr el adecuado funcionamiento de los servicios públicos municipales y el ejercicio de las acciones de gobierno orientadas al bien común, que garantice la convivencia armónica y seguridad jurídica de sus gobernados.

Tabla III.57. Vinculación del T6-TM con el Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Othón P. Blanco.

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 4. Las disposiciones contenidas en este Bando son obligatorias para las Autoridades Municipales, los titulares y demás personal de las Dependencias, unidades administrativas y Entidades que integran la Administración Pública Municipal, los habitantes y vecinos del Municipio de Othón P. Blanco, y sus infracciones serán sancionadas conforme a los supuestos establecidos en la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo, el presente Bando y los reglamentos correspondientes.</i>	FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente Bando, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.
<i>Artículo 5. El presente Bando tiene por objeto: I.-Establecer las normas generales básicas para lograr una mejor organización territorial, ciudadana y de gobierno; II.-Orientar las políticas de la Administración Pública del Municipio, para una gestión eficiente del desarrollo político, económico, social y cultural de sus habitantes; y III.- Establecer las bases para una delimitación clara y eficiente del ámbito de competencia de las autoridades municipales, que faciliten las relaciones sociales en un marco de seguridad jurídica. Su aplicación e interpretación corresponderá a la Autoridad Municipal, quien deberá vigilar su estricta observancia e imponer las sanciones correspondientes.</i>	Al respecto dos de las acciones planteadas para el Tren Maya, son el Ordenamiento Territorial para el cual, FONATUR en coordinación con otras instituciones, se encuentran trabajando en coordinación, con el fin de proponer lineamientos de diseño y planificación urbana para fomentar el desarrollo urbano sostenible en los municipios del Sureste de México, su aplicación contribuye a una gestión adecuada del territorio y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Nueva Agenda Urbana.
<i>Artículo 36. Las autoridades auxiliares tendrán las atribuciones y limitaciones que establezcan las Leyes, el presente Bando, Reglamentos Municipales, circulares y disposiciones administrativas que determine el Ayuntamiento.</i>	Por lo anterior, El proyecto T6-TM se alinea con el artículo señalado en el presente. FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente Bando, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

Artículo

Asimismo, les estará prohibido:

- I. Cobrar contribuciones municipales;*
 - II. Autorizar licencias de construcción, alineamiento o para la apertura de establecimientos;*
 - III. Mantener detenidas a personas sin conocimiento de las autoridades competentes y las autoridades municipales;*
 - IV. Poner en libertad a los detenidos en flagrancia por delitos del fuero común o federal;*
 - V. Autorizar por sí mismos inhumaciones y exhumaciones;*
 - VI. Concesionar algún servicio público municipal;*
 - VII. Portar cualquier tipo de arma; y*
 - VIII. Las demás que otras disposiciones aplicables les prohíban. Las facultades que se restringen en el presente artículo, solo podrán ejercerse previa autorización del Ayuntamiento.*
- Artículo 57. Queda estrictamente prohibida la invasión de derechos de vías de ductos, ríos, arroyos, canales, acueductos, redes primarias de agua potable y alcantarillado, líneas eléctricas, carreteras, avenidas y calles, así como la invasión de zonas arqueológicas, áreas protegidas, zonas verdes, reservas ecológicas, parques nacionales o estatales o bienes del dominio público. El Ayuntamiento, en todo momento, podrá convenir y ejecutar, a través de la autoridad correspondiente, las acciones para seguir, prevenir, desalojar y en su caso demandar a los responsables por estos actos, así como de las construcciones asentadas en estas zonas, siempre con apego a las disposiciones legales de la materia.*
- Artículo 58. El Ayuntamiento por conducto de sus dependencias, unidades administrativas y entidades correspondientes, promoverá la participación responsable de la sociedad en la planeación, ejecución y evaluación de la política ambiental, así como en la protección, preservación, restauración y uso racional de los recursos naturales, mediante la concertación de acciones e inversiones con: los sectores social y privado, con las instituciones académicas, grupos, organizaciones sociales y personas interesadas en la protección del medio ambiente y el equilibrio ecológico.*

Vinculación

establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente Bando, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables. No obstante, se emplearán las mejores técnicas y diseños para la construcción de la vía férrea, así como se cumplirá con la normatividad ambiental vigente y se obtendrán las autorizaciones correspondientes.

FONATUR realizará las obras de infraestructura en apego a las normatividades aplicables para garantizar la accesibilidad a todas las personas a las áreas que constituirán el T6-TM; así mismo se llevarán a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, con el fin de dar cumplimiento al presente artículo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

Artículo 63. El Municipio establecerá las medidas y la aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como la emisión de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, en el reglamento respectivo.

Artículo 64. El Municipio expedirá el reglamento que regule la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de residuos domésticos, así como la aplicación relativa a residuos industriales no peligrosos.

Artículo 65. Es competencia del Municipio dictar las disposiciones jurídicas necesarias para la prevención y control de la contaminación generada por ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas, lumínicas, contaminación visual y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, provenientes de fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios.

Artículo 118. Para el ejercicio de cualquier actividad comercial, industrial o de servicios por parte de los particulares se requiere de permiso, licencia o autorización, según sea el caso.

Artículo 119. El permiso, licencia o autorización que otorgue el Municipio, da únicamente derecho al particular de ejercer la actividad que se especifique en el documento respectivo y será válido durante el año calendario en que se expida; debiéndose renovar dichos documentos en los períodos que determine el Código Fiscal Municipal del Estado de Quintana Roo y la Ley de Hacienda de los Municipios del Estado de Quintana Roo. La expedición de dichos documentos es facultad del Presidente o Presidenta Municipal, a través de las dependencias o unidades administrativas que integran la Administración Pública Municipal, observándose en todo caso, los requisitos y

Vinculación

El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, en donde se incluyen acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo, monitoreo de ruido y monitoreo y seguimiento de la calidad del aire; por lo que no se generarán emisiones contaminantes a la atmósfera, por el contrario estas acciones cumplirán con la normatividad en la materia aplicable.

El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos que incluye acciones de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, de manejo de residuos peligrosos, los cuales darán el manejo y disposición final a los diferentes residuos generados durante todas las etapas del proyecto.

El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, en donde se incluyen acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo, monitoreo de ruido y monitoreo y seguimiento de la calidad del aire; por lo que no se generarán emisiones contaminantes a la atmósfera, por el contrario estas acciones cumplirán con la normatividad en la materia aplicable.

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente Bando, así como gestionará las autorizaciones correspondientes, cumpliendo con el presente artículo.

De ser el caso, que alguna autorización obtenida para El proyecto T6-TM a nivel municipal este por terminar su vigencia, se realizarán las gestiones para renovar los permisos correspondientes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo**Vinculación**

prohibiciones que establezca el reglamento respectivo.

Artículo 120. Se requiere de permiso, licencia o autorización del Ayuntamiento para la realización de las siguientes actividades:

I. El ejercicio de cualquier actividad comercial, industrial, de servicio o prestación de servicios profesionales, para el funcionamiento de instalaciones abiertas al público o destinadas a la presentación de espectáculos y diversiones públicas;

II. Construcciones y uso específico de suelo; alineamiento y número oficial; conexiones de agua potable y drenaje; demoliciones y excavaciones; y para la ocupación temporal de la vía pública con motivo de la realización de alguna obra pública o particular;

III. La realización de espectáculos y eventos públicos;

IV. La colocación de anuncios en la vía pública;

y

V. Las demás que determine el presente Bando, reglamentos y acuerdos del Ayuntamiento.

Artículo 121. Es obligación del titular del permiso, licencia o autorización, tener dicha documentación a la vista del público, así como mostrar a la autoridad municipal aquella que le sea requerida en relación con la expedición del documento correspondiente.

Artículo 125. El otorgamiento de licencias, permisos y autorizaciones independientemente de lo que disponga el presente Bando, deberán dar cumplimiento a lo establecido en los ordenamientos vigentes.

Artículo 157. Se considera falta o infracción a toda acción u omisión que contravenga las disposiciones de este Bando, de los reglamentos municipales o cualquier disposición administrativa de observancia general. Artículo 158. La infracción a las disposiciones contenidas en el presente Bando, reglamentos, acuerdos, circulares y disposiciones administrativas del Municipio, será sancionada administrativamente por las autoridades municipales.

En caso de requerir alguno de los permisos establecidos en el presente artículo, se acatarán las disposiciones establecidas, así como se gestionarán las autorizaciones correspondientes, cumpliendo con el presente artículo.

FONATUR tendrá los permisos, licencias y autorizaciones de nivel federal, estatal o municipal que correspondan al proyecto en caso de que cualquier autoridad solicite esta información.

Para la realización del proyecto T6-TM y en el presente Capítulo III de la MIA-R se presenta la vinculación correspondiente con los diferentes instrumentos y ordenamientos aplicables, en donde se evidencia el cumplimiento de cada uno de los criterios, lineamientos, objetivos, artículos, etc. establecidos en cada uno de ellos.

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente Bando, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

Artículo 162. Son infracciones en materia de servicios públicos, disposiciones administrativas y régimen de comercio:

I. Romper banquetas, asfaltos o pavimentos sin la autorización de la autoridad municipal, así como su reparación incompleta a juicio de la autoridad;

II. Dañar o destruir los señalamientos de tránsito vehicular o peatonal instalados en la vía pública;

III. Utilizar la vía pública sin previo permiso del Ayuntamiento para la realización de fiestas o eventos de todo tipo, bloqueando la circulación vehicular;

IV. Maltratar jardines, buzones, casetas telefónicas, postes, lámparas de alumbrado público, contenedores y otros aparatos u objetos de uso común colocados en la vía pública, así como dañar, destruir o modificar los bienes muebles e inmuebles que presten un servicio público o impedir total o parcialmente el uso a que estén destinados;

V. Realizar los propietarios o poseedores de inmuebles, cualquier obra de edificación sin la licencia o el permiso correspondiente;

VI. Vender o distribuir bebidas alcohólicas en cualquiera de sus modalidades o presentaciones los días, horarios, o lugares que no sean legalmente autorizados por el Ayuntamiento;

VII. Instalar conexiones o tomas no autorizadas en las redes de agua potable o drenaje e instalaciones de alumbrado público;

VIII. No tener a la vista la licencia o permiso de funcionamiento correspondiente para la actividad comercial o de servicio autorizada;

IX. Ejercer el comercio en lugar diferente al que le fue autorizado;

X. Proporcionar datos falsos a la autoridad municipal con motivo de la apertura de un negocio o el inicio de una construcción;

XI. Ejercer actividad comercial, industrial o de servicio diferente a la que le fue autorizada o sin contar con la autorización respectiva;

XII. Realizar comercio ambulante sin la autorización correspondiente;

XIII. Omitir el refrendo anual de cualquier permiso, licencia o autorización legalmente exigibles dentro de los plazos que señalan las disposiciones legales aplicables;

Vinculación

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente Bando, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo	Vinculación
<i>XIV. Ejecutar obras en la vía pública sin la autorización correspondiente;</i>	
<i>XV. Hacer un uso irracional de los servicios públicos municipales;</i>	
<i>XVI. Obsequiar bebidas alcohólicas, los dueños o encargados de expendios de las mismas, a menores de edad, policías, agentes de tránsito, militares, marinos y bomberos, que se encuentren o no en servicio, con o sin uniforme;</i>	
<i>XVII. La realización de actividades comerciales o de servicio, fuera de los horarios establecidos en los reglamentos correspondientes;</i>	
<i>XVIII. Cambiar los propietarios de giros, de domicilio, actividad, así como ceder sus derechos sin previa autorización municipal;</i>	
<i>XIX. No conservar los propietarios de establecimientos, sus licencias y documentos que acrediten su legal funcionamiento;</i>	
<i>XX. Operar establecimientos, puestos o cualquier otro comercio, en banquetas, portales y vía pública en general sin la licencia expedida por la autoridad municipal;</i>	
<i>XXI. Intervenir sin autorización legal en la venta de carne de ganado mayor, menor o de aves que no hayan sido sacrificados en los rastros autorizados;</i>	
<i>XXII. Intervenir en la matanza clandestina de ganado mayor, menor o de aves de cualquier especie;</i>	
<i>XXIII. Ejercer actos de comercio dentro de cementerios o lugares que por la tradición y costumbres impongan respeto;</i>	
<i>XXIV. Dejar abreviar animales en las fuentes públicas;</i>	
<i>XXV. Utilizar un servicio público sin el pago correspondiente;</i>	
<i>XXVI. Infringir las disposiciones municipales sobre ruido, horario comercial, así como los mandatos o prohibiciones de orden general contenidas en este bando, reglamentos y leyes respectivas;</i>	
<i>XXVII. Conducir vehículos de propulsión no mecánica que transiten por las calles sin que se encuentren provistos de la placa correspondiente expedida por la autoridad, luces, timbres, bocinas y sin ruedas de hule;</i>	
<i>XXVIII. Estacionar vehículos en la vía pública en los lugares que no se encuentren autorizados por la autoridad competente;</i>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo**Vinculación**

XXIX. *No acudir a las revistas e inspecciones que este Bando Municipal impone como obligación;*
XXX. *Conducir motocicletas sin el casco protector adecuado; y*
XXXI. *Las demás que determinen los reglamentos respectivos.*

Artículo 164. Son infracciones en materia de ecología y medio ambiente

I. Arrojar a los inmuebles y vías públicas, lugares de uso común o predios baldíos basura, escombros, desechos voluminosos, animales muertos o sustancias fétidas o insalubres;

II. No mantener aseado el frente de su domicilio, negocio y predios de su propiedad o posesión;

III. Satisfacer necesidades fisiológicas de defecación o micción en la vía pública o lotes baldíos;

IV. La descarga o emisión de contaminantes que alteren la atmósfera en perjuicio de la salud y de la vida humana o causen daño a la ecología, incluso las emisiones provenientes de una fuente fija o móvil;

V. No cercar los terrenos de su propiedad o posesión, o permita que se acumule basura o prolifere fauna nociva en los mismos;

VI. Arrojar sustancias contaminantes o aguas jabonosas a la vía pública, redes de drenaje, depósitos de agua potable, corrientes de aguas de los manantiales, tanques, fuentes, pozos, arroyos, ríos o abrevaderos, así como depositar desechos contaminantes en los suelos;

VII. Vaciar agua de albercas en la vía pública;

VIII. Emitir por cualquier medio, ruidos, vibraciones, energía térmica, luminosa y olores que rebasen los límites máximos contenidos en las normas técnicas ecológicas;

IX. Realizar o propiciar la deforestación;

X. Tener zahúrdas, apiarios, granjas o corrales destinados a la cría de ganado mayor, menor o aves en las zonas urbanas que causen molestias o pongan en peligro la salud de los habitantes del Municipio;

XI. Contravenir las disposiciones en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera;

XII. Hacer fogatas o quemar neumáticos y basura en lugares públicos o privados;

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente Bando, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo	Vinculación
<i>XIII. Negarse a colaborar con la autoridad municipal en la creación y reforestación de áreas verdes y parques o jardines públicos;</i>	
<i>XIV. Podar, cortar o destruir los árboles plantados en lugares públicos o privados sin la autorización correspondiente;</i>	
<i>XV. Sembrar árboles o plantas de ornato que obstruyan andadores peatonales, camellones centrales de calles y avenidas; así como en aquellos lugares que impidan la visibilidad de los conductores de vehículos que conlleven a un riesgo para los habitantes;</i>	
<i>XVI. Hacer uso irracional del agua potable;</i>	
<i>XVII. No instalar sistemas de tratamiento del agua por el propietario o poseedor de albercas, fuentes o estanques;</i>	
<i>XVIII. No contar con hornos o incineradores de basura por los propietarios de departamentos, hoteles, hospitales, establecimientos comerciales o industriales, cuando así lo exijan las disposiciones sanitarias;</i>	
<i>XIX. No depositar en los contenedores respectivos, la basura doméstica;</i>	
<i>XX. Mantener los vehículos en buen estado mecánico a fin de que las emanaciones no contaminen el aire;</i>	
<i>XXI. Usar el claxon de manera indiscriminada que moleste a los ciudadanos;</i>	
<i>XXII. Tomar césped, plantas de ornato, tierra o piedras de propiedades privadas o de plazas públicas u otro lugar de uso común, sin autorización;</i>	
<i>XXIII. Realizar conductas que alteren contra la ecología, medio ambiente, flora o fauna;</i>	
<i>XXIV. La omisión por parte de los propietarios de animales domésticos, de recoger las heces fecales que éstos evacuen en la vía pública; y</i>	
<i>XXV. Las demás que determinen los reglamentos respectivos.</i>	

III.I.6.3.2. Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Municipio de Othón P. Blanco

El Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Municipio de Othón P. Blanco, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 19 de marzo de 2008. Tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección y restauración del equilibrio ecológico, así como para establecer las medidas necesarias en materia de planeación, educación y gestión ambiental, protección al ambiente, equilibrio ecológico, residuos domiciliarios e

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"

industriales no peligrosos, el manejo de la vegetación urbana, la preservación y restauración de áreas protegidas de la flora y fauna silvestres, con el fin de incrementar la calidad de vida de la población del Municipio de Othón P. Blanco.

Tabla III.58. Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Municipio de Othón P. Blanco.

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 3. Para la resolución de los casos no previstos en este reglamento, se aplicará supletoriamente en lo conducente la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; la Ley del equilibrio y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, y demás ordenamientos legales aplicables.</i>	FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente reglamento, así como gestionará las autorizaciones correspondientes, cumpliendo con el presente artículo.
<i>Artículo 36. La realización de las obras o actividades a que se refiere este artículo, se sujetará al procedimiento de evaluación de la manifestación de impacto ambiental, mismo que será autorizado por la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el Reglamento correspondiente.</i>	En caso de requerir alguno de los permisos establecidos en el presente artículo, se acatarán las disposiciones establecidas, así como se gestionarán las autorizaciones correspondientes, cumpliendo con el presente artículo.
<i>I. Obra pública;</i>	
<i>II. Vías de comunicación estatales y caminos rurales;</i>	
<i>III. Procesadoras de alimentos, rastros y frigoríficos; procesadoras de hule natural y sus derivados; procesadoras de bebidas, ladrilleras, textiles, maquiladoras, curtidorías, industria automotriz y del vidrio y sus derivados;</i>	
<i>IV. Obras realizadas dentro de predios agropecuarios tales como almacenamientos pequeños para riego y control de avenidas;</i>	
<i>V. Instalaciones para captación de agua, para extraer volúmenes considerables, en los términos que se determinen en el reglamento de la ley;</i>	
<i>VI. Corredores Industriales, Parques y Zonas Industriales, a excepción de aquellas en las que se prevean la realización de actividades altamente riesgosas de competencia federal;</i>	
<i>VII. Exploración, explotación, extracción y procesamiento físico de sustancias que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos; tales como la roca y demás materiales pétreos, o productos de su descomposición que sólo puedan</i>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo

utilizarse para la fabricación de materiales, construcción u ornamento de obras;

VIII. Sistemas de manejo y disposición de residuos no peligrosos;

IX. Confinamientos, instalaciones de tratamiento o de eliminación de residuos domésticos e industriales no peligrosos;

X. Fraccionamientos y unidades habitacionales, desarrollos inmobiliarios que no se encuentren en ecosistemas costeros y nuevos centros de población;

XI. Hoteles, restaurantes y centros comerciales que no se encuentren en zonas de jurisdicción Federal;

XII. Centrales de autotransporte público y privado de carácter estatal;

XIII. Hospitales y establecimientos en donde se realicen actividades riesgosas;

XIV. Las que se susciten de convenios o acuerdos de coordinación con el objeto de que el Estado asuma funciones de la Federación;

XV. Plantas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de drenaje y alcantarillado, bordos, represamientos y plantas de potabilización de aguas;

XVI. Granjas agrícolas o pecuarias de explotación intensiva;

XVII. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia estatal o municipal;

XVIII. Cambio de uso del suelo en terrenos considerados como acahuales; y

XIX. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Artículo 70. Para la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre se tomará en consideración los siguientes aspectos:

I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración, fomento y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de la flora y fauna silvestres;

II. Promover el uso de las especies nativas en los programas de fomento, restauración y

Vinculación

El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

conservación forestal, así como en los turísticos y de ornato;

III. Las medidas preventivas y regulatorias para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales;

IV. La aplicación del conocimiento científico, técnico y tradicional disponibles, como base para el desarrollo de las actividades relacionadas con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre en el Estado;

V. La difusión de la información sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre y su hábitat y sobre las técnicas para su manejo adecuado, así como la promoción de la investigación para conocer su valor ambiental, cultural y económico como bien estratégico para el Estado;

VI. La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se ubiquen las especies de flora y fauna silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable;

VII. Los estímulos que permitan orientar los procesos de aprovechamiento sustentable y manejo de la vida silvestre y su hábitat, hacia actividades productivas más rentables con el objeto de que éstas generen mayores recursos para la conservación de bienes y servicios ambientales y para la generación de empleos;

VIII. El mejoramiento de la calidad de vida de las especies de fauna silvestre en cautiverio, utilizando las técnicas y conocimientos biológicos de cada especie;

IX. Los criterios para que las sanciones no sólo cumplan una función represiva, sino que se traduzcan en acciones que contribuyan y estimulen el tránsito hacia el desarrollo sustentable; así como para la priorización de los esfuerzos de inspección a los sitios en donde se presten servicios de captura, comercialización, transformación, tratamiento y preparación de ejemplares, partes y derivados de flora y fauna silvestre, así como aquellos en que se realicen actividades de transporte, importación y exportación; y

Vinculación

comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales.

Por lo que, en las diferentes etapas del proyecto T6-TM se implementarán diversos programas ambientales con la finalidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados en alguna de las etapas del proyecto.

Uno de estos programas es el Programa de Manejo de Flora y Fauna silvestre, el cual incluye acciones de rescate y reubicación de especies de flora, acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, entre otras acciones que tengan como objetivo proteger y conservar la flora y fauna existente en la región, por lo que se da cumplimiento al presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo**Vinculación**

X. El Estado como responsable de su política ambiental, deberá formular de manera coordinada anualmente un programa de reforestación municipal, donde contemple la restauración de áreas degradadas, la repoblación natural y el fomento del uso de especies nativas, aplicando las medidas existentes, entre otros aspectos, a efecto de lograr un desarrollo sustentable.

Artículo 72. Las actividades de protección, aprovechamiento y regeneración de la flora silvestre y su hábitat, se ajustarán a las especificaciones de esta ley, la Ley General, la Ley Forestal y su reglamento y de la Ley General de Vida Silvestre y contemplarán, entre otros, los siguientes aspectos:

I. La delimitación de las áreas forestales sujetas a las políticas de aprovechamiento, conservación y restauración que señale el programa de ordenamiento respectivo;

II. Las vedas por género, especie y subespecie que hayan sido establecidas por decreto para áreas, regiones o ecosistemas específicos, o de las regulaciones expedidas para la protección de la flora silvestre según la NOM-059-ECOL-1994;

III. La protección y vigilancia de los hábitats de la flora silvestre, inclusive el control y erradicación del tráfico ilegal de especies, sus productos y derivados;

IV. El establecimiento de la repoblación natural y la reforestación de las zonas

V. degradadas; y

VI. El aprovechamiento sustentable y protección de los acahuales.

Artículo 74. Para el derribo o aprovechamiento de árboles ubicados en acahuales, cualquiera que fuere el régimen de propiedad de los terrenos en que los mismos se encuentren ubicados, se deberá contar con la autorización previa de la Secretaría.

Artículo 77. Las emisiones a la atmósfera, tales como olores, gases o partículas sólidas y líquidas, que provengan de fuentes fijas y móviles de competencia estatal o municipal, que puedan ocasionar desequilibrios

En las diferentes etapas del proyecto T6-TM se implementarán diversos programas ambientales con la finalidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados en alguna de las etapas del proyecto. Lo anterior, considerando que se requiere de la autorización ante la DGGFS por cambio de uso de suelo en una superficie aproximada de 1,459.0506 ha.

Uno de estos programas es el Programa de Manejo de Flora y Fauna silvestre, el cual incluye acciones de rescate y reubicación de especies de flora, acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, entre otras acciones que tengan como objetivo proteger y conservar la flora y fauna existente en la región; así como el Programa de conservación de suelos y reforestación que incluye acciones de reforestación, por lo que se da cumplimiento al presente criterio.

El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, en donde se incluyen acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo, monitoreo de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

ecológicos o daños al ambiente, deben apegarse a las previsiones de esta ley, de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, de la Ley General y normas oficiales mexicanas.

Artículo 78. Las fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmósfera deberán obtener ante la Dirección de Medio Ambiente la licencia de funcionamiento para fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera.

Artículo 82. Quienes realicen actividades contaminantes de la atmósfera deberán:

- I. Instalar y operar equipos o sistemas para el control de sus emisiones; y*
- II. Proporcionar la información que las autoridades les requieran, a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes de contaminación a la atmósfera.*

Artículo 84. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, generadas por olores, gases o partículas sólidas y líquidas, que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones e inmisiones por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en la Normas Oficiales Mexicanas.

Artículo 90. Para la prevención y control de la contaminación del suelo y subsuelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Deben ser controlados los residuos en tanto constituyen la principal fuente de contaminación del suelo;*
- II. Prevenir y reducir la generación de residuos domésticos e industriales no peligrosos e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;*
- III. El uso de fertilizantes, plaguicidas y sustancias tóxicas, deben causar el menor impacto posible al medio ambiente y considerar sus efectos sobre la salud humana y los elementos naturales, a fin de prevenir los daños que se pudieran ocasionar; y*
- IV. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que*

Vinculación

ruido y monitoreo y seguimiento de la calidad del aire; por lo que no se generarán emisiones contaminantes a la atmósfera; asimismo, se verificará que de ser el caso se obtengan las autorizaciones correspondientes por parte del municipio, o en su caso, solicitarlas ante dicha dependencia para dar cumplimiento en los presentes artículos.

El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de conservación de suelos y reforestación, en donde se incluyen acciones de conservación y restauración de suelos y acciones de reforestación; por lo que no se contemplan afectaciones al suelo y/o subsuelo, por el contrario, estas acciones cumplirán con la normatividad en la materia aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>puedan ser utilizadas en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</i>	
<i>Artículo 95. Para los efectos del presente capítulo, queda prohibido descargar, derramar o depositar cualquier tipo de desechos orgánicos, inorgánicos, sustancias líquidas, o residuos domésticos, en la vía pública carreteras estatales, caminos rurales y en los sitios no autorizados para tal fin.</i>	El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos que incluye acciones de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, de manejo de residuos peligrosos, los cuales darán el manejo y disposición final a los diferentes residuos generados durante todas las etapas del proyecto, por lo que no contraviene el presente artículo.
<i>Artículo 116. Quedan prohibidas las emisiones contaminantes ocasionadas por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas. La Secretaría y el Municipio adoptará las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</i>	El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, en donde se incluyen acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo, monitoreo de ruido y monitoreo y seguimiento de la calidad del aire; por lo que no se generarán emisiones de ruido fuera de los niveles establecidos, por el contrario estas acciones cumplirán con la normatividad en la materia aplicable.

III.I.6.3.3. Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Limpia, Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Municipio de Othón P. Blanco.

El Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Limpia, Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Municipio de Othón P. Blanco publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 12 de diciembre de 2005 para el municipio de Othón P. Blanco, tiene por objeto regular el servicio público de limpia, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y todas las acciones relacionadas con el mismo, así como establecer las infracciones y determinar las sanciones por los actos u omisiones que afecten el servicio.

Tabla III.59. Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Limpia, Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Municipio de Othón P. Blanco.

Artículo	Vinculación
Artículo 17. El transporte de basura, residuos y desechos sólidos, deberán efectuarse en vehículos construidos especialmente para	Se contratará el servicio que cumpla con cada uno de los requisitos establecidos en el presente artículo, así como que cuente con las

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

dicho propósito y que deberán reunir los siguientes requisitos:

I. Que la caja que sirva de depósito esté forrada de lámina metálica con un espesor mínimo de 15 milímetros y estar cubiertos con tapas, para impedir que la basura se tire en la vía pública;

II. Que permita su aseo perfecto, utilizando agua; y

III. Que estén provistos de las herramientas de trabajo necesarias; palas bieldos, recogedores metálicos o de plástico, etc. Lo anterior sólo estará exceptuado cuando así lo disponga la autoridad municipal competente.

Artículo 20. Los responsables de las plantas de separación, composta y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, están obligados a:

I. Capacitar al personal sobre el manejo de los residuos sólidos;

II. Equipar a todo su personal con uniformes, con botas, cascos, guantes y demás equipo necesario para desarrollar sus labores de manera segura e higiénica;

III. Cumplir y obtener todos los permisos federales, estatales y municipales que se requieran para la correcta y debida operación del manejo y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos; y

IV. Cumplir con las demás normas que establezca el Ayuntamiento y disposiciones legales aplicables.

Artículo 26. Queda prohibido a los habitantes del Municipio de Othón P. Blanco:

I. Arrojar, tirar, mantener basura, desperdicios, desechos, arena, grava, cascajo, volantes, propaganda impresa, ramas, troncos, escombros o materiales similares a estos en la vía pública; parques, plazas, predios baldíos, ríos, arroyos, lagunas, etc, dentro del territorio del Municipio de Othón P. Blanco. Asimismo, se prohíbe tirar basura del interior de los vehículos que transitan en la vía pública;

II. El lavado de toda clase de vehículos, así como su reparación, la fabricación de muebles

Vinculación

licencias vigentes por parte del municipio para su operación.

El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Educación Ambiental el cual contempla acciones de capacitación al personal sobre el manejo de los diferentes residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto, así como un Programa de Manejo Integral de Residuos que incluye acciones de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, de manejo de residuos peligrosos, los cuales darán el manejo y disposición final a los diferentes residuos generados durante todas las etapas del proyecto.

FONATUR se da por enterado del presente artículo y promoverá y capacitará a su personal para prohibir la mala disposición de residuos conforme con su Programa de Educación Ambiental y su Programa de Manejo Integral de Residuos, asimismo se supervisará que se dé el manejo y disposición a cada uno de los diferentes residuos que se generen durante todas las etapas del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
y en general la ejecución de cualquier actividad similar en las vías públicas;	
III. Arrojar en los lotes baldíos propios o ajenos desechos en descomposición, animales muertos, sustancias repugnantes, peligrosas o contagiosas;	
IV. Hacer fogatas, quemar llantas, poner hornillas y objetos de cualquier género así como incinerar basura o residuos sólidos en la vía pública;	
V. Arrojar o verter agua limpia o sucia, agua contaminada o cualquier otro líquido en la vía pública, redes del servicio público de drenaje y alcantarillado, lagunas, playas o cualquier otro sitio no autorizado;	
VI. Dañar, destruir o maltratar los contenedores públicos, propiedad del Municipio;	
VII. Extraer de los contenedores públicos cualquier clase de desperdicios que hayan sido depositados, pues tal facultad corresponde a la Dirección General de Servicios Públicos;	
VIII. Crear tiraderos clandestinos de basura en el Municipio;	
IX. Arrojar a la calle con motivo de las corrientes formadas por las lluvias, la basura y desperdicios; y	
X. Realizar todo acto u omisión que impida la prestación eficiente del servicio público de limpia otorgado por la autoridad municipal	
Artículo 27. Los propietarios o poseedores de inmuebles descritos en las fracciones II, III y IV, del artículo 23, además de cumplir con las obligaciones establecidas en el artículo 25 de este reglamento, deberán capacitar a su personal sobre el manejo de residuos sólidos.	El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Educación Ambiental el cual contempla acciones de capacitación al personal sobre el manejo de los diferentes residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto, así como un Programa de Manejo Integral de Residuos que incluye acciones de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, de manejo de residuos peligrosos, los cuales darán el manejo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

Artículo 31. Los conductores de vehículos destinados al transporte de materiales, deberán cubrir la caja de sus vehículos con el equipo adecuado para evitar que la carga se esparza en el trayecto que recorran, cuidando que los mismos no sean cargados al límite de su capacidad volumétrica. Los conductores de vehículos de transporte de materiales deberán barrer el interior de la caja del vehículo una vez que hayan descargado los materiales respectivos, para evitar que se escapen polvos, desperdicios y residuos sólidos, durante su trayecto de regreso.

Artículo 33. Los propietarios o encargados de estacionamientos y talleres para la reparación de automóviles, carpinterías, tapicerías, pintura y otros establecimientos similares, deberán ejecutar su labor en el interior de sus establecimientos y no en la vía pública y transportar por su cuenta al lugar que les indique la Dirección General de Servicios Públicos, los residuos que generen previa separación de residuos orgánicos e inorgánicos, dentro de los cuáles se encuentren de manera enunciativa mas no limitativa, los lubricantes, combustibles, solventes y demás sustancias similares. Los propietarios, Directores responsables de obra y corresponsables, deberán evitar la diseminación de materiales, escombros y cualquier otra clase de residuos sólidos municipales en la vía pública.

Artículo 37. Queda prohibido depositar o arrojar residuos sólidos o lixiviados a la vía pública, parques, áreas verdes, predios de propiedad privada, federal, estatal, municipal, lotes, solares, pozos, cenotes, sascaberas, alcantarillas y cualquier espacio abierto o cerrado que no haya sido debidamente destinado para ese fin.

Artículo 38. El usuario deberá cubrir una tarifa especial para desechar los residuos sólidos

Vinculación

y disposición final a los diferentes residuos generados durante todas las etapas del proyecto.

FONATUR se da por enterada de este artículo, y observará en todo momento que el prestador de servicios cumpla con lo aquí establecido.

El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Educación Ambiental el cual contempla acciones de capacitación al personal sobre el manejo de los diferentes residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto, así como un Programa de Manejo Integral de Residuos que incluye acciones de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, de manejo de residuos peligrosos, los cuales darán el manejo y disposición final a los diferentes residuos generados durante todas las etapas del proyecto.

FONATUR se da por enterada de este artículo, y observará en todo momento que el prestador de servicios cumpla con lo aquí establecido.

FONATUR se da por enterada de este artículo, y observará en todo momento que el personal de la obra cumpla con lo aquí establecido.

FONATUR se da por enterada de este artículo, de ser el caso, se realizarán las gestiones correspondientes con el municipio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

Artículo	Vinculación
voluminosos, la cual será previamente autorizada por el Ayuntamiento.	
Artículo 39. El usuario deberá separar en bolsas y marcar el tipo de residuos sólidos de origen doméstico, cuando se trate de lo siguiente: I. Pilas; II. Excrementos de origen animal; III. Basura sanitaria doméstica; IV. Solventes; V. Aerosoles, medicamentos caducados; y VI. Piezas y componentes de artículos eléctricos y electrónicos.	FONATUR se da por enterada de este artículo, y observará en todo momento que el personal de obra cumpla con lo aquí establecido, de acuerdo a lo señalado en los Programas Ambientales de Educación Ambiental y de Manejo Integral de Residuos.
Artículo 57. El almacenamiento de residuos debe ser temporal. El generador tiene la obligación de dar a sus residuos, cualesquiera de los destinos previstos en este Reglamento.	FONATUR se da por enterada de este artículo, y observará en todo momento que el personal de obra cumpla con lo aquí establecido.
Artículo 58. Los residuos sólidos deberán estar almacenados en bolsas de plástico cerradas y contenedores tapados.	
Artículo 59. Todo tipo de contenedor sea público o privado, deberá mantenerse en condiciones sanitarias e higiénicas adecuadas y tapado.	
Artículo 60. La limpieza de los contenedores será responsabilidad del propietario, poseedor o responsable de los mismos.	
Artículo 61. Es responsabilidad del usuario del servicio de recolección mantener resguardados de la lluvia los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos que genere.	
Artículo 64. Las personas físicas o morales que almacenen residuos sólidos con un volumen mayor a cinco tambores de doscientos litros o su equivalente, deberán permitir el acceso vehicular del prestador del servicio al sitio destinado para su almacenamiento. En el caso de que el acceso	FONATUR se da por enterada de este artículo, y observará en todo momento que el personal de obra cumpla con lo aquí establecido.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo	Vinculación
vehicular dificulte las maniobras de recolección el propietario o poseedor del inmueble será el responsable de sacarlos a la vía pública a fin de que estos sean recolectados.	
Artículo 66. Queda prohibido depositar, arrojar animales muertos, desperdicios de cualquier tipo en la vía pública, lotes baldíos, terrenos de la ciudad, parques, jardines, calles y banquetas, camellones, playas y en general cualquier sitio público, la persona que sea sorprendida contraviniendo esta disposición se hará acreedora a las sanciones que marca este Reglamento.	FONATUR se da por enterada de este artículo, y observará en todo momento que el personal de obra cumpla con lo aquí establecido, de acuerdo a lo señalado en los Programas Ambientales de Educación Ambiental y de Manejo Integral de Residuos.
Artículo 78. Los restos de desechos de jardinería deberán ser almacenados en bolsas de plástico que faciliten su manejo. En el caso de las ramas delgadas éstas deberán cortarse en tramo de un metro y amarrarse para su manejo.	FONATUR se da por enterada de este artículo, y observará en todo momento que el personal de obra cumpla con lo aquí establecido, de acuerdo a lo señalado en los Programas Ambientales de Educación Ambiental, de Manejo Integral de Residuos y Conservación de Suelos y Reforestación.
Artículo 79. Los troncos y ramas gruesas, para los efectos de este Reglamento, se considerarán como desechos voluminosos. Estos deberán ser amarrados en tramos de dos metros sin que excedan de setenta kilogramos de peso.	

III.1.6.3.4. Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco.

El Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 11 de enero de 1995 y su fe de erratas del 12 de enero de 1995, para el municipio de Othón P. Blanco. Tiene por objeto regular las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación reparaciones y demoliciones, dictando las normas aplicables en el ámbito territorial del Municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo.

Tabla III.60. Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco.

Artículo	Vinculación
ARTICULO 6º.- APLICACIÓN DEL REGLAMENTO.	FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el reglamento, así como se da

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 115, fracción V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el artículo 18, de la Ley General de los Asentamientos Humanos, el artículo 128 de la Constitución Política del Estado de Quintana Roo y por el artículo 41 de la Ley Orgánica Municipal, la aplicación de este reglamento corresponderá al Municipio a través de la Dirección, para la cual tendrá las siguientes atribuciones:

I. Establecer de acuerdo con las disposiciones legales aplicables los fines para los que se pueda autorizar el uso o destino de los terrenos y determinar el tipo de construcción que se pueda establecer en ellos, en los términos de lo dispuesto por la Ley.

II. Otorgar o negar licencias o permisos para la ejecución de las obras y el uso de edificaciones y predios a que se refiere el artículo 3 de este Reglamento.

III. Acordar las medidas que fueren procedentes en relación con las edificaciones peligrosas, malsanas o que causen molestias.

IV. Ejecutar con cargo a los responsables, las obras que hubieren ordenado realizar y que los propietarios, en rebeldía no las hayan llevado a cabo.

V. Ordenar la suspensión temporal o la clausura de obras en ejecución o terminadas y la desocupación en los casos previstos por la Ley y este reglamento.

VI. Ordenar y ejecutar demoliciones de edificaciones en los casos previstos por este reglamento.

VII. imponer sanciones correspondientes.

VIII. Calificar las infracciones a este reglamento

Las demás que le confiere este reglamento y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Algunas atribuciones del Municipio son compatibles con las del Estado de acuerdo

Vinculación

por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

a la magnitud de las obras dentro de sus propias jurisdicciones.

ARTICULO 11.- CONDICIONES GENERALES.

El Municipio, al ejercer sus atribuciones en materia de regulación del Desarrollo Urbano, definirá en el programa las áreas urbanizadas y de conservación ecológica, las áreas urbanizadas podrá dividirlas y clasificarlas en zonas, con el fin de asignar o modificar en cada una de ellas las modalidades y restricciones de uso, destinos, reservas y provisiones previstas en la Ley.

El programa (y los programas parciales, en su caso), y las declaraciones correspondientes establecerán para cada zona:

1.- Los usos, que determinarán la utilización y aprovechamiento de áreas y predios para fines particulares.

2.-Los destinos, que determinarán la utilización y aprovechamientos de áreas y predios para fines públicos.

3.-Las reservas territoriales, que determinarán las superficies que serán utilizadas para el crecimiento del área urbanizada. Ningún predio o construcción podrá ser usado u ocupado y ninguna construcción, instalación o parte de las mismas será erigida, transportada, ampliada, modificada o rehabilitada si no cumple con las modalidades y restricciones de usos, destinos y reservas establecidos en el programa (y los programas parciales, en su caso), las declaratorias y las disposiciones del presente reglamento y sus normas técnicas complementarias, y si no exhiben las constancias, permisos y licencias a que se refiere el mismo.

En la misma situación de incumplimiento, tampoco se podrá inscribir en el Registro Público de la Propiedad ningún acto, contrato o afectación de un inmueble, los Notarios Públicos a su vez sólo podrán dar fe y extender escrituras públicas de los actos, contratos o convenios relativos a la propiedad, posición, uso o cualquier otra forma jurídica de

Vinculación

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente reglamento, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo

tenencia de inmuebles, previa comprobación de que las cláusulas relativas a su utilización cumplen con lo establecido en el programa, las declaratorias correspondientes y las disposiciones de este reglamento y sus normas técnicas complementarias, y de que se exhiban las constancias, permisos o licencias correspondientes.

3.- CAMBIOS DE USO. *El Ayuntamiento, podrá autorizar el Cambio de Uso de un predio o edificación, de conformidad con los planes aprobados para la zona de ubicación del predio, previo dictamen técnico y en su caso la autorización de ubicación que señala el Artículo 11 de este cuerpo normativo, el nuevo uso deberá ajustarse a las demás disposiciones reglamentarias aplicables.*

En construcciones ya ejecutadas, el Ayuntamiento podrá autorizar el cambio de uso, si se efectúan las modificaciones necesarias y se construyen las instalaciones adecuadas para cumplir las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes a satisfacción de las autoridades indicadas.

ARTICULO 28.- OBRAS O INSTALACIONES EN LA VÍA PÚBLICA. *Toda persona que ocupe con obras o instalaciones la vía pública, estará obligada a retirarlas o cambiarlas de lugar para su exclusiva cuenta cuando la Dirección lo requiera, así como mantener las señales necesarias para evitar cualquier clase de accidentes.*

En los permisos que la propia Dirección expida para a ocupación o uso de la vía pública, se indicará el plazo para retirar o trasladar las obras o instalaciones a que se ha hecho referencia. Todo permiso que se expida para la ocupación o uso de la vía pública, se entenderá condicionado a la observancia de presente Título, aunque no se exprese.

La autoridad municipal podrá ordenar y ejecutar las medidas administrativas encaminadas a mantener o recuperar la posesión de los bienes incorporados al dominio público del propio Ayuntamiento, así como a remover cualquier obstáculo natural o artificial, que le impida o estorbe su uso y destino.

Vinculación

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente reglamento, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente Bando, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo**Vinculación**

En caso de emergencia el Presidente Municipal en cuya jurisdicción se encuentre los bienes de que se trate, podrá decretar las medidas pertinentes, de acuerdo a la Ley de Obras Públicas y Privadas del Estado y la Ley de Planificación y Desarrollo Urbano del Estado. Las órdenes o actos a que se refiere el párrafo anterior, podrán ser reclamados ante la autoridad administrativa de la que hubiere emanado, dentro del plazo de cinco días siguientes a la fecha de su notificación o ejecución conforme al siguiente procedimiento.

La reclamación se formulará por escrito, acompañando los documentos y ofreciendo las demás pruebas en que se apoyen. La autoridad administrativa señalará día y hora para la celebración de una audiencia en la que el reclamante rinda las pruebas ofrecidas y aleguen en su defensa. Dentro de los tres días siguientes a la fecha de celebración de la audiencia, la autoridad administrativa dictará resolución dejando subsistente o revocando la orden o acto que hubiere sido impugnado. Obras o instalaciones ejecutadas en la vía pública sin autorización.

El que ocupe la vía pública sin autorización con construcciones o instalaciones superficiales, áreas o subterráneas, estará obligado a retirarlas o demolerlas.

En caso de que las construcciones e instalaciones se hayan ejecutado antes de la vigencia de este reglamento, se podrá regularizar su situación; pero la ocupación considerará transitorio y deberá desaparecer cuando lo ordene la autoridad municipal.
ARTICULO 41.- SERVICIOS SANITARIOS.

Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el número mínimo, tipo de muebles y sus características que se establecen a continuación:

1. Las viviendas con menos de 45 m² contarán, cuando menos con un excusado, una regadera y uno de los siguientes muebles: lavabo, fregadero o lavadero.

FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente reglamento, así como se da por enterada que sus infracciones serán sancionadas conforme con los supuestos establecidos en las Leyes y Reglamentos aplicables.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>2. Las viviendas con superficie igual o mayor a 45 m², contarán cuando menos con un excusado, una regadera, un lavabo y uno de los siguientes muebles: lavadero, fregadero.</p> <p>3. Los locales de trabajo y comercio con superficie hasta de 120 m² y hasta 15 trabajadores o usuarios contarán, como mínimo, con un excusado y un lavabo o vertedero.</p>	

III.I.6.4 Leyes y Reglamentos del municipio de Bacalar

III.I.6.4.1 Reglamento de Imagen Urbana del Municipio de Bacalar.

El Reglamento de Imagen Urbana del Municipio de Bacalar, tiene por objetivo regular la imagen urbana para la permanencia de las características físicas, ambientales, culturales, del paisaje urbano y natural; mejorando, protegiendo, conservando, y preservando el patrimonio histórico, la tradición arquitectónica y urbanística o en su caso la recuperación y ordenamiento de las mismas, así como la integración de nuevas construcciones; manteniendo las costumbres y la identidad de la Ciudad Típica, los pueblos y las colonias agrícolas del Municipio.

Tabla III.61. Reglamento de Imagen Urbana del Municipio de Bacalar.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 22.- <i>Cualquier obra que modifique, deteriore y/u obstruya la imagen urbana en el Municipio, ya sea de construcción nueva, de restauración, rehabilitación, remodelación, ampliación, demolición, reparación menor; infraestructura, servicios, colocación de anuncios o cualquier otra acción urbana o de intervención, tanto en propiedad privada como en pública, deberá contar con licencia de la Dirección, previo cumplimiento de todos los requisitos aprobados en los formatos establecidos para tal efecto.</i></p> <p>Artículo 89.- <i>La vegetación a utilizar será nativa de la región en su mayoría correspondiente a la selva mediana subperennifolia y humedales.</i></p>	<p>FONATUR acatará las disposiciones establecidas en el presente reglamento, así como gestionará las autorizaciones correspondientes, cumpliendo con el presente artículo.</p> <p>Para la etapa de construcción del T6-TM se considerará un Programa de Manejo de flora y fauna con las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de rescate y reubicación de especies de flora. • Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

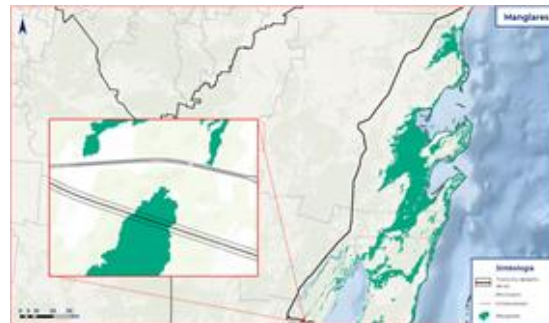
Artículo	Vinculación
----------	-------------

- Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna.
- Acciones de grupo de atención técnica y operativa.

Asimismo, se implementará un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación.

Artículo 90.- *En las zonas donde exista manglar, este deberá ser respetado en su totalidad y si se encontrase dañado deberá ser restaurado, por el dueño de la propiedad privada, constructor, o empresario.*

El trazo del T6-TM en su trayectoria requerirá de la construcción de la vía férrea de manera pilotada, esto con la finalidad de evitar en todo momento la afectación al ecosistema de manglar, dicho tramo pilotado tendrá de una longitud aproximada de 275 metros, tal y como se muestra en el siguiente mapa.



Artículo 93.- *Se deberá fomentar el aprovechamiento del agua, energía e impacto atmosférico, materiales y recursos empleados, calidad del ambiente interior e innovación y proceso de diseño. Esta medida deberá de impulsarse a través de incentivos que*

Derivado de lo anterior, se da cumplimiento a lo estipulado en el presente criterio ecológico.

El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>beneficien tanto a los habitantes como al Municipio.</i>	se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales. Por lo que, en las diferentes etapas del proyecto T6-TM se implementarán diversos programas ambientales con la finalidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados en alguna de las etapas del proyecto. De los cuales se resaltan los siguientes: Programa de Gestión Hídrica Integral, Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire y el Programa de Prevención, mitigación y manejo de contingencias ambientales.
Artículo 94.- <i>Fomentar el desarrollo urbano sostenible haciendo énfasis en los aspectos de crecimiento inteligente, proyecto y desarrollo de urbanizaciones, enfocado en los principios del crecimiento inteligente que incluyen; compacidad, proximidad al transporte público, mezcla de tipos de usos, mezcla de tipos de edificios, elementos que favorecen el uso de peatones y bicicletas.</i>	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación financiada con fondos federales, el cual dotará a la región de infraestructura para agilizar servicios de transporte, todo esto en beneficio de las comunidades aisladas y marginadas del sureste del país, mejorando su calidad de vida.
Artículo 95.- <i>Se deberá promover el uso de fuentes alternativas de energía, como celdas solares, torres eólicas, producción de biogás, los cuales buscan fomentar el desarrollo sostenible generando energía renovable y sustentable.</i>	En la medida de lo posible se utilizará energías limpias, a través de celdas solares en las estaciones, con la finalidad de fomentar el desarrollo sustentable.
Artículo 96.- <i>Para efectos de la captación de agua pluvial deberán fomentarse el uso sistemas de almacenamiento que permitan reducir el consumo de agua de los mantos acuíferos superficiales y subterráneos.</i>	Se llevarán a cabo las acciones para determinar la factibilidad de captar el agua de lluvia y su posible reúso en las diferentes áreas del proyecto.
Artículo 104.- <i>Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado asentamientos humanos, rellenos sanitarios, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de uso de suelo y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</i>	Las obras y actividades del proyecto T6-TM requieren de la autorización ante la DGGFS por cambio de uso de suelo en una superficie aproximada de 1,459.0506 ha; por lo que, se gestionarán las autorizaciones correspondientes, cumpliendo con el presente artículo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 106.- <i>En obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones para proteger el ambiente y preservar. La Dirección de Ecología y Medio Ambiente Municipal mantendrá detenida la obra hasta que sean presentados los permisos correspondientes de la autoridad competente con respecto a la obra o actividad.</i></p>	<p>Se acatarán las disposiciones establecidas, así como se gestionarán las autorizaciones correspondientes, cumpliendo con el presente artículo.</p>
<p>Artículo 108.- <i>La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</i></p>	<p>Se contempla que las obras y actividades del proyecto T6-TM no interrumpan la circulación del agua subterránea. Dentro de las medidas consideradas para la minimización de afectaciones se considera la construcción de obras de drenaje para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará el proyecto.</p>

III.I.6.4.2 Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Municipio de Bacalar.

El Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Municipio de Bacalar tiene como objeto establecer las normas para la conservación, protección y restauración del equilibrio ecológico, así como para establecer las medidas necesarias en materia de planeación, educación y gestión ambiental, protección al ambiente, equilibrio ecológico, residuos domiciliarios e industriales no peligrosos, el manejo de la vegetación urbana, la preservación y restauración de áreas protegidas de la flora y fauna silvestres, con el fin de incrementar la calidad de vida de la población del Municipio de Bacalar.

Tabla III.62. Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el municipio de Bacalar.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 16.- <i>La formulación y conducción de la política ambiental en los términos previstos por este reglamento, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente del municipio, se hará de acuerdo con los principios siguientes:</i></p> <p>(...)</p>	<p>El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p>V. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos y reparar los daños a que dicha afectación implique; asimismo, se debe apoyar e incentivar a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los ecosistemas y sus elementos naturales;</p>	ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales.
<p>VII. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y sustentabilidad;</p>	Por lo que, en las diferentes etapas del proyecto T6-TM se implementarán diversos programas ambientales con la finalidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados en alguna de las etapas del proyecto.
<p>VIII. Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que no se ponga en riesgo su existencia suficiente, minimizando la realización de aquellas actividades que impliquen peligro de agotamiento de los mismos y la generación de efectos ecológicos adversos;</p>	Se implementarán los siguientes programas ambientales: <ul style="list-style-type: none">• Programa de Educación Ambiental.• Programa de Manejo Integral de Residuos.• Programa de Conservación de Suelos y Reforestación.• Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.• Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales.• Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres.• Programa de Gestión Hídrica Integral.
<p>Artículo 39. El Gobierno del Estado en conjunto con el municipio establecerán la regulación ambiental de los asentamientos humanos, a través de la expedición de las normas, disposiciones y medidas de prevención y mitigación, a que se refiere el artículo anterior, tomando en cuenta lo dispuesto en los programas de ordenamiento ecológico respectivos.</p>	Los diferentes programas ambientales y las medidas de mitigación propuestas en el capítulo Vi de la MIA- R, garantizarán que no se comprometa la integridad funcional de los ecosistemas presentes en el trazo del proyecto. Se acatarán las disposiciones establecidas, así como se gestionarán las autorizaciones correspondientes, ante las diferentes entidades de gobierno federal y estatal.
<p>Dicha normatividad será obligatoria en:</p>	Las obras y actividades del proyecto T6-TM requieren de la autorización ante la DGGFS por cambio de uso de suelo en una superficie aproximada de 1,459.0506 ha; por lo que, se gestionarán las autorizaciones correspondientes, cumpliendo con el presente artículo.
<p>II. El otorgamiento de licencias, permisos o autorizaciones de cambio en el uso del suelo;</p> <p>Artículo 66.- Para la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre se tomará en consideración los siguientes aspectos:</p>	El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración, fomento y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de la de flora y fauna silvestres;</i>	bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales.
<i>II. Promover el uso de las especies nativas en los programas de fomento, restauración y conservación forestal, así como en los turísticos y de ornato;</i>	Para la etapa de construcción del T6-TM se considerará un Programa de Manejo de flora y fauna con las siguientes actividades:
<i>III. Las medidas preventivas y regulatorias para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales;</i>	<ul style="list-style-type: none">• Acciones de rescate y reubicación de especies de flora.• Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.• Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna.• Acciones de grupo de atención técnica y operativa.
<i>IV. La aplicación del conocimiento científico, técnico y tradicional disponibles, como base para el desarrollo de las actividades relacionadas con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre en el Estado;</i>	Asimismo, se implementará un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación.
<i>V. La difusión de la información sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre y su hábitat y sobre las técnicas para su manejo adecuado, así como la promoción de la investigación para conocer su valor ambiental, cultural y económico como bien estratégico para el Estado;</i>	
<i>VI. La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se ubiquen las especies de flora y fauna silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable;</i>	
<i>VII. Los estímulos que permitan orientar los procesos de aprovechamiento sustentable y manejo de la vida silvestre y su hábitat, hacia actividades productivas más rentables con el objeto de que éstas generen mayores recursos para la conservación de bienes y servicios ambientales y para la generación de empleos;</i>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo	Vinculación
<p><i>VIII. El mejoramiento de la calidad de vida de las especies de fauna silvestre en cautiverio, utilizando las técnicas y conocimientos biológicos de cada especie;</i></p> <p><i>IX. Los criterios para que las sanciones no sólo cumplan una función represiva, sino que se traduzcan en acciones que contribuyan y estimulen el tránsito hacia el desarrollo sustentable; así como para la priorización de los esfuerzos de inspección a los sitios en donde se presten servicios de captura, comercialización, transformación, tratamiento y preparación de ejemplares, partes y derivados de flora y fauna silvestre, así como aquellos en que se realicen actividades de transporte, importación y exportación; y X. El Estado como responsable de su política ambiental, deberá formular de manera coordinada anualmente un programa de reforestación municipal, donde contemple la restauración de áreas degradadas, la repoblación natural y el fomento del uso de especies nativas, aplicando las medidas existentes, entre otros aspectos, a efecto de lograr un desarrollo sustentable.</i></p>	
<p><i>Artículo 68. Las actividades de protección, aprovechamiento y regeneración de la flora silvestre y su hábitat, se ajustarán a las especificaciones de esta ley, la Ley General, la Ley Forestal y su reglamento y de la Ley General de Vida Silvestre y contemplarán, entre otros, los siguientes aspectos:</i></p> <p><i>I. La delimitación de las áreas forestales sujetas a las políticas de aprovechamiento, conservación y restauración que señale el programa de ordenamiento respectivo;</i></p> <p><i>II. Las vedas por género, especie y subespecie que hayan sido establecidas por decreto para áreas, regiones o ecosistemas específicos, o de las regulaciones expedidas para la protección de la flora silvestre según la NOM-059-ECOL-1994;</i></p> <p><i>III. La protección y vigilancia de los hábitats de la flora silvestre, inclusive el control y</i></p>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>erradicación del tráfico ilegal de especies, sus productos y derivados;</i>	
<i>IV. El establecimiento de la repoblación natural y la reforestación de las zonas degradadas; y</i>	
<i>V. El aprovechamiento sustentable y protección de los acahuales.</i>	
Artículo 73. <i>Las emisiones a la atmósfera, tales como olores, gases o partículas sólidas y líquidas, que provengan de fuentes fijas y móviles de competencia estatal o municipal, que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, deben apegarse a las previsiones de esta ley, de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, de la Ley General y normas oficiales mexicanas</i>	El proyecto T6-TM tiene contemplado implementar un Programa de Monitoreo de la calidad del aire, el cual tiene contemplado las siguientes acciones:
Artículo 74. <i>Las fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmósfera deberán obtener ante la Dirección de Ecología y Medio Ambiente la licencia de funcionamiento para fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera.</i>	<ul style="list-style-type: none">• La maquinaria y vehículos utilizados deben de estar, afinados y verificados, según corresponda, con esto se valida que se encuentran en buenas condiciones para su operación.
Artículo 78. <i>Quienes realicen actividades contaminantes de la atmósfera deberán:</i> <i>I. Instalar y operar equipos o sistemas para el control de sus emisiones;</i>	<ul style="list-style-type: none">• La maquinaria, vehículos y equipo contará con mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados. El mantenimiento se realizará en talleres cercanos al frente de trabajo y no en el área del proyecto.• Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel.
<i>y II. Proporcionar la información que las autoridades les requieran, a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes de contaminación a la atmósfera.</i>	<ul style="list-style-type: none">• Se implementará el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, con acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo.• Se llevarán a cabo revisiones periódicas de la maquinaria que participe en el mantenimiento y del tren, de las cuales se llevarán registros en bitácoras.
	<ul style="list-style-type: none">• Se implementará el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, con acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo.• En caso de detectar maquinaria y vehículos generando humos o emisiones se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones.• Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.• Se llevarán a cabo programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación, así como un

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 86. Para la prevención y control de la contaminación del suelo y subsuelo, se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. Deben ser controlados los residuos en tanto constituyen la principal fuente de contaminación del suelo;</i></p> <p><i>II. Prevenir y reducir la generación de residuos domésticos e industriales no peligrosos e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</i></p> <p><i>III. El uso de fertilizantes, plaguicidas y sustancias tóxicas, deben causar el menor impacto posible al medio ambiente y considerar sus efectos sobre la salud humana y los elementos naturales, a fin de prevenir los daños que se pudieran ocasionar;</i></p> <p><i>y IV. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizadas en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de</i></p>	<p>Programa de Manejo de flora y fauna silvestre con ello permitirá contribuir mejorar las selvas y mantener estos sumideros de carbono contribuyendo a la reducción de emisiones.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se tiene considerado que el tren operará con un sistema dual con energía eléctrica que será provista por la CFE, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones, los estudios pertinentes para llevar a cabo dicha dualidad estarán a cargo de la CFE.• Se llevará a cabo la elaboración de un estudio de capacidad de carga y los límites de cambio aceptables para las ANP's que estén dentro del SAR, dicho estudio y límites se elaborará por única ocasión como medida de mitigación en el tramo que nos ocupa.• Se usarán equipos ahorradores de energía en las estaciones.• Elaboración de la Cedula de Operación Anual para dar cumplimiento y seguimiento a las operaciones del Tren, lo cual estará sujeto al volumen de emisiones de la operación del Tren. <p>El proyecto T6-TM implementará un Programa de conservación de suelos y reforestación: que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación. Este programa se implementará en zonas factibles para su ejecución como lo son zonas degradadas en las cercanías del trazo del proyecto.</p> <p>Para evitar daños potenciales por erosión pluvial al suelo desprovisto de cobertura vegetal, se respetará el drenaje natural de la zona. Para las áreas del proyecto, en caso de que tengan taludes expuestos resultantes de la preparación del sitio a la acción del agua y el</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
<i>desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</i>	<p>viento se realizará su estabilización, a través de la instalación de malla, y material triturado resultado del desmonte.</p> <p>Realizar el acopio del suelo orgánico a través del despalme durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto T6-TM y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p>

III.I.6.4.3 Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Limpia, Recolección, transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Municipio de Bacalar.

Tabla III.63. Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Limpia, Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Municipio de Bacalar.

Artículo	Vinculación
<p align="center"><i>DE LAS FORMAS DE DEPOSITO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS PARA SU RECOLECCION.</i></p> <p>ARTICULO 13.- <i>Es obligatorio que toda casa habitación o edificio tenga el suficiente número de contenedores y/o recipientes para almacenar los residuos y desechos que en ellos se generen, y reponerlos en caso de rotura o cuando presenten alguna saliente que pudiere herir a las brigadas de recolección o a ellos mismos; igualmente deberán ser sustituidos cuando por deformaciones no cierren o dificulten su vaciado.</i></p> <p><i>La limpieza de cualquier instalación colectora, contenedoras recipientes o sitio destinado al almacenamiento de residuos, será un deber inexcusable del propietario de la casa habitación o edificio donde se generen.</i></p> <p>ARTICULO 14.- <i>El producto de las podas y desechos de jardines deberán almacenarse en recipientes que faciliten su manejo. Las ramas delgadas deberán cortarse en tramos que</i></p>	<p>El proyecto T6-TM llevara a cabo un programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto; por lo que, se dará cumplimiento al presente criterio ecológico.</p> <p>A continuación, se presentan las principales disposiciones generales:</p> <p>-Las áreas de trabajo deben mantenerse limpias y ordenadas.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

Artículo	Vinculación
<p><i>tengan como máximo un metro de longitud y amarrarse en atados. Los troncos de árboles deberán cortarse en tramos no mayores de un metro, que no rebasen los cincuenta kilos de peso y serán considerados como residuos voluminosos.</i></p>	<p>-La caracterización en cuanto a la peligrosidad de los residuos se determinará mediante un análisis CRETl, o la información proporcionada por los proveedores de las materias que dan origen a los residuos (hojas de seguridad).</p>
<p><i>Las cajas de cartón que sean desechadas, deberán, desarmarse formando atados que no excedan de veinticinco kilos de peso.</i></p>	<p>-Los contenedores deben contar con tapa, en buen estado, pintados de color rojo y colocado sobre una superficie plana e impermeable.</p>
<p><i>Los cadáveres de animales domésticos de especies pequeñas deberán depositarse en bolsas de plástico antes de ser desechados.</i></p>	<p>-Los contenedores deberán marcarse con rótulos que señalen nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén.</p>
<p>ARTICULO 15.- <i>Para los efectos del presente reglamento no se considerarán dentro de los residuos o desechos para su recolección o almacenamiento, los siguientes:</i></p>	<p>-Aquellos envases que contuvieron sustancias peligrosas y quedaron impregnados con ellas, se considerarán residuos peligrosos.</p>
<p>a).- <i>Explosivos y materiales altamente inflamables.</i></p>	<p>-En las áreas de generación de los residuos peligrosos (talleres de mantenimiento, por ejemplo) se contará con recipientes para el acopio de estos, de forma separada por categorías. Esto evitará uso de empaques o embalajes para contener temporalmente los residuos peligrosos convirtiéndolos a su vez en nuevos residuos peligrosos y aumentando por lo tanto el volumen generado de este tipo de residuos.</p>
<p>b).- <i>Objetos y desperdicios que excedan la capacidad de los contenedores.</i></p>	<p>-Durante el cambio de aceite de las unidades, deberán colocar charolas colectoras, sobre una superficie o membrana impermeable, para captar posibles escurrimientos para posteriormente enviarlos al contenedor.</p>
<p>c).- <i>Excrementos.</i></p>	<p>-Los filtros de aceite usados deben ponerse a escurrir sobre rejillas y charolas colectoras, inmediatamente después de ser retirados de las unidades para posteriormente enviarlos al contenedor. De ser posible, los filtros escurridos deben compactarse a fin de reducir su volumen.</p>
<p>d).- <i>Residuos de materiales de construcción.</i></p>	<p>-En caso de producirse derrames de sustancias o residuos peligrosos, estos serán contenidos con charolas o recipientes específicos para ese uso (o en caso de no contar con ellas, con sustancias de bajo peso y volumen, como estopas usadas, cartón, serrín o arena, que posteriormente se manejarán como residuos peligrosos).</p>
<p>e).- <i>Piedras.</i></p>	<p>-Las estopas, trapos y ropas contaminadas, envases contaminados y refacciones usadas deberán depositarse en los contenedores con tapa y claramente identificados por tipo de contenido.</p>
<p>f).- <i>Cualquier otro residuo sólido que constituya un peligro potencial para las brigadas de recolección o la comunidad.</i></p>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Artículo	Vinculación
	<p>-El suelo contaminado por derrame o fugas de hidrocarburos deberá recolectarse y depositarse en contenedores con tapa y debidamente rotulados.</p> <p>-En caso de que se genere otro tipo de residuos peligrosos previstos en la NOM-052-SEMARNAT-2005 deberán almacenarse individualmente, en recipientes identificados y tapados.</p> <p>-Se realizarán pláticas de concientización al personal.</p> <p>-Previo al inicio de la obra el generador (contratistas de la obra) debe registrarse como generador de residuos peligrosos ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En la etapa de operación el generador (operadora o concesionario) deberá registrarse de igual forma. Las categorías del registro pueden ser:</p> <p>Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p> <p>-Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p> <p>-Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p> <p>Para la recolección de los sólidos urbanos (RSU) se generarán diferentes acciones que permitan no solo su recolección si no la concientización sobre la importancia del reciclaje. Para el desarrollo del presente programa se dará cumplimiento a lo establecido por la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Para ello se establecen las siguientes acciones:</p> <p>a) Tener claros los criterios de selección de los residuos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Artículo	Vinculación
	b) Contar con el equipo adecuado para el almacenamiento de los residuos
	c) El personal deberá tener la capacitación básica sobre la forma correcta de seleccionar y clasificar los RSU.
	d) Disponer del tiempo suficiente para el manejo de los residuos
	e) Tener determinado el o los lugares donde se ubicarán los contenedores.
	f) Mantener comunicación con el personal sobre los criterios de selección.

III. 1.7 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, considera una visión de largo plazo de la política nacional en materia de fomento económico, con la finalidad de establecer como elementos permanentes para el desarrollo nacional y el crecimiento económico elevado, sostenido y sustentable, la promoción permanente del incremento continuo de la productividad y la competitividad, así como la ejecución y consolidación de una política nacional de fomento económico.

En lo referente a los ejes temáticos del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el Gobierno Federal sustenta su quehacer institucional en tres ejes a las cuales se ha alineado El proyecto T6-TM del Tren Maya que, en este caso en particular, corresponde al Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM).

Tabla III.64. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

OBJETIVOS DEL PND		VINCULACIÓN CON EL T6-TM
EJE I. POLÍTICA Y GOBIERNO		
<i>Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad.</i>	Erradicar la corrupción del sector público es uno de los objetivos centrales del presente sexenio, para ello, a través del “Cambio en el paradigma en seguridad” se han establecido, como eje de la	EL FONATUR TREN MAYA (FTM), ha cumplido sistemáticamente con el presente eje rector, a través de los procesos de licitación tanto de los siete tramos que integran El proyecto T6-TM Tren Maya como

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

OBJETIVOS DEL PND		VINCULACIÓN CON EL T6-TM
	<p>Estrategia Nacional de Seguridad, 12 objetivos, dentro de los cuales destaca el 2 que alude directamente al tren Maya y dice lo siguiente...</p> <p><i>2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo:</i></p> <p align="right"><i>Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas “Benito Juárez”, Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables “Sembrando Vida”, de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto “Felipe Ángeles” en Santa Lucía.</i></p>	<p>los correspondientes a obras y actividades complementarias.</p> <p>Además de ejecutar continuamente tareas de verificación y supervisión de la correspondencia y congruencia entre avances de obra y gasto ejercido.</p> <p>Particularmente, en su oportunidad, de acuerdo con la autorización de impacto ambiental del T6-TM se elaborará y gestionará el Estudio Técnico Económico (ETE), así como el establecimiento de la supervisión ambiental, no solamente para atender los requisitos normativos sino para que sean el sustento legal y administrativo para la ejecución de condicionantes y programas de prevención, mitigación y compensación que aseguren que El proyecto T6-TM es ambientalmente compatible con su entorno.</p>
Migración: soluciones de raíz	<p><i>El propósito de esta política es que ningún ciudadano mexicano se vea obligado a abandonar su lugar de residencia por pobreza, marginación, falta de perspectivas de realización personal o inseguridad. Se espera que los programas sociales sectoriales tengan una incidencia concreta en la mejoría de las condiciones de vida en las principales zonas expulsoras de mano de obra y que los proyectos regionales de desarrollo actúen como “cortinas” para captar el flujo migratorio en su tránsito</i></p>	<p>El TM tiene como finalidad brindar un estado de bienestar a la población del sureste del país, por ello, impulsará la igualdad entre hombres y mujeres que quieran laborar en su construcción, promoviendo la igualdad de oportunidades, a fin de eliminar cualquier acto de discriminación que pueda surgir con motivo de su origen nacional, lengua, sexo, género, edad, discapacidad, condición social, identidad indígena, identidad de género, apariencia física, condiciones de salud, religión, formas de pensar, orientación o preferencia sexual, por tener tatuajes o cualquier otra razón que tenga como propósito impedir el goce y ejercicio de los derechos humanos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

OBJETIVOS DEL PND		VINCULACIÓN CON EL T6-TM
	<i>hacia el norte: el Tren Maya, el Corredor Transístmico y la Zona Libre de la Frontera Norte generarán empleos y condiciones de vida digna para atraer y anclar a quienes huyen de la pobreza.</i>	
EJE II. POLÍTICA SOCIAL		
Desarrollo sostenible	<i>El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.</i>	<p>El TM representa un fuerte impulso al desarrollo del sureste del país, los mexicanos contarán con un medio de transporte eficaz y seguro, forjando un entorno de bienestar en ellos, fomentará el empleo, disminuirá las asperezas sociales de la población mexicana para que todos tengan las mismas oportunidades a una vida mejor</p> <p>FTM participa en colaboración con otras dependencias del Gobierno de México en forjar un sureste más sostenible, de tal forma que no se comprometan los recursos naturales de las próximas generaciones, por ello, impulsará asentamientos humanos sostenibles. La vía ferroviaria del T6-TM ocupará parcialmente el DDV de la carretera federal 307, por lo que se tendrá un menor impacto en los recursos naturales de la zona, además de la diversidad de medidas de prevención, mitigación y compensación que serán instrumentadas a la par de las obras a llevarse a cabo.</p>
EJE III. ECONOMÍA		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

OBJETIVOS DEL PND		VINCULACIÓN CON EL T6-TM
Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo	<p><i>Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y pernicioso para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.</i></p>	<p>Con la realización del T6-TM se impulsará la economía del regional, particularmente del sur del estado de Quintana Roo, ya que, al ser un medio de transporte tanto de carga, como de pasajeros, facilita los intercambios comerciales, incrementando el desarrollo económico del país.</p> <p>Durante su construcción se requerirá de trabajadores, por lo que se contratará a personas cercanas al mismo para que laboren y tenga un sustento seguro con sus familias; ello fortalecerá las pequeñas empresas de la localidad, logrando un estado de bienestar en la población mexicana del sureste del país, por otro lado, durante su operación se promoverá, en gran medida, al turismo nacional e internacional, provocando una mayor derrama económica en el país, y en especial a la región y al sur del estado.</p>
	<p>Dentro de los alcances propuestos, como parte de la política económica de la presente administración se ha planteado que... <i>El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.</i></p>	<p>Como puede observarse, el T6-TM está previsto, como parte del proyecto T6-TM Tren Maya en el Plan Nacional de Desarrollo como un instrumento regional crucial para lograr el desarrollo económico y social del país.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

OBJETIVOS DEL PND	VINCULACIÓN CON EL T6-TM
<p>1. <i>El Tren Maya es el más importante proyecto de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo del presente sexenio. Tendrá un recorrido de mil 525 kilómetros, pasará por los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo e interconectará las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán. La mayor parte de su ruta pasará por derechos de vía ya existentes, como vías férreas, carreteras y tendidos eléctricos, tendrá 15 estaciones y requerirá de entre 120 mil y 150 mil millones de pesos que provendrán de fuentes públicas, privadas y sociales.</i></p> <p><i>El Tren Maya es un proyecto orientado a incrementar la derrama económica del turismo en la Península de Yucatán, crear empleos, impulsar el desarrollo sostenible, proteger el medio ambiente de la zona – desalentando actividades como la tala ilegal y el tráfico de especies– y propiciar el ordenamiento territorial de la región. Se procurará integrar a la obra y a sus beneficios a los pobladores; se gestionarán los derechos de vía que aún no se tengan mediante acuerdos con los propietarios de los terrenos respectivos; se buscarán acuerdos benéficos en los casos en los que las vías de propiedad federal se encuentren invadidas y se pedirá la aprobación de las comunidades y pueblos originarios mediante consultas.</i></p>	

III.1.8 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

III.1.8.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía, identificando áreas de atención prioritaria en materia ambiental. Este clasifica al país en 80 Regiones Ecológicas y 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que han sido generadas y regionalizadas conforme a cuatro criterios: (i) clima, (ii) relieve, (iii) vegetación, y (iv) suelo.

El proyecto T6-TM se localiza dentro de la Región Ecológica números 17.33 y 6.33 de las UAB número 62 y 64 denominadas Karst de Yucatán y Quintana Roo y Karst del sur de Quintana Roo. Las estrategias sectoriales de esta UAB están enfocadas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

La ubicación del proyecto T6-TM con sus correspondientes cadenamientos dentro de la UAB 62 es la siguiente:

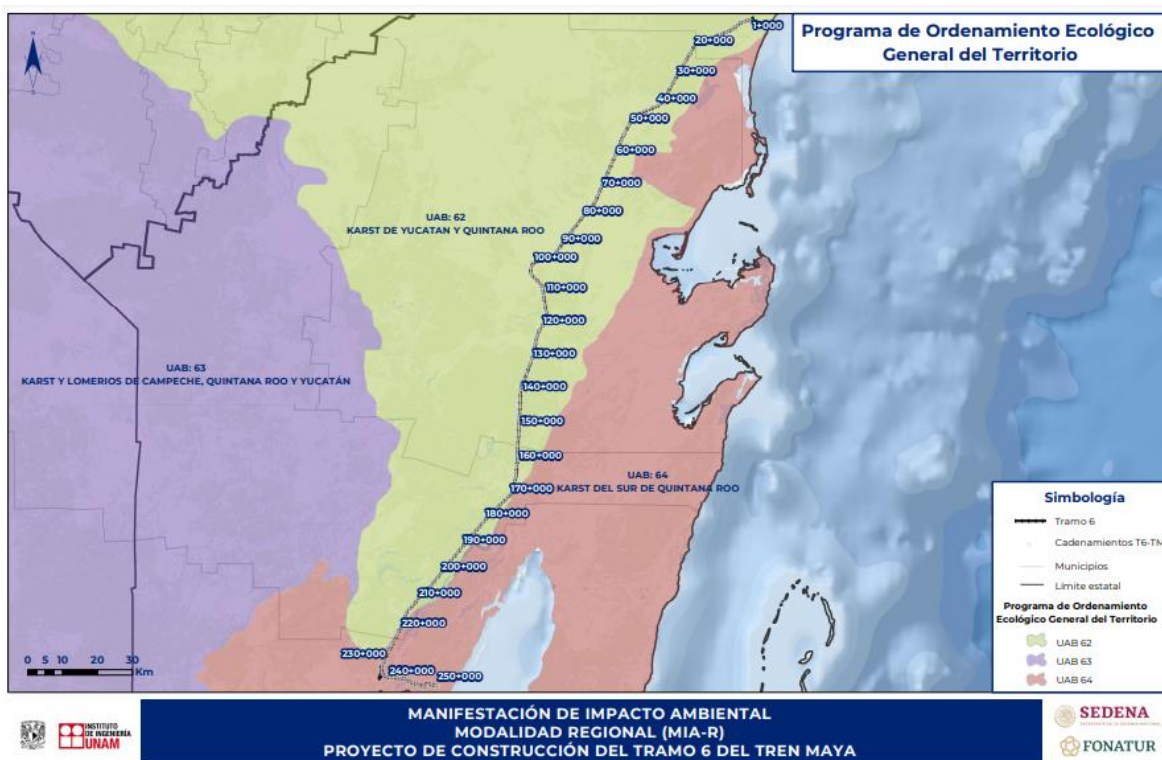


Figura III.8 Ubicación de UAB 62 del proyecto T6-TM dentro del POEGT.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

La ubicación del proyecto T6-TM dentro de la UAB 64 con sus respectivos cadenamientos, es la siguiente:

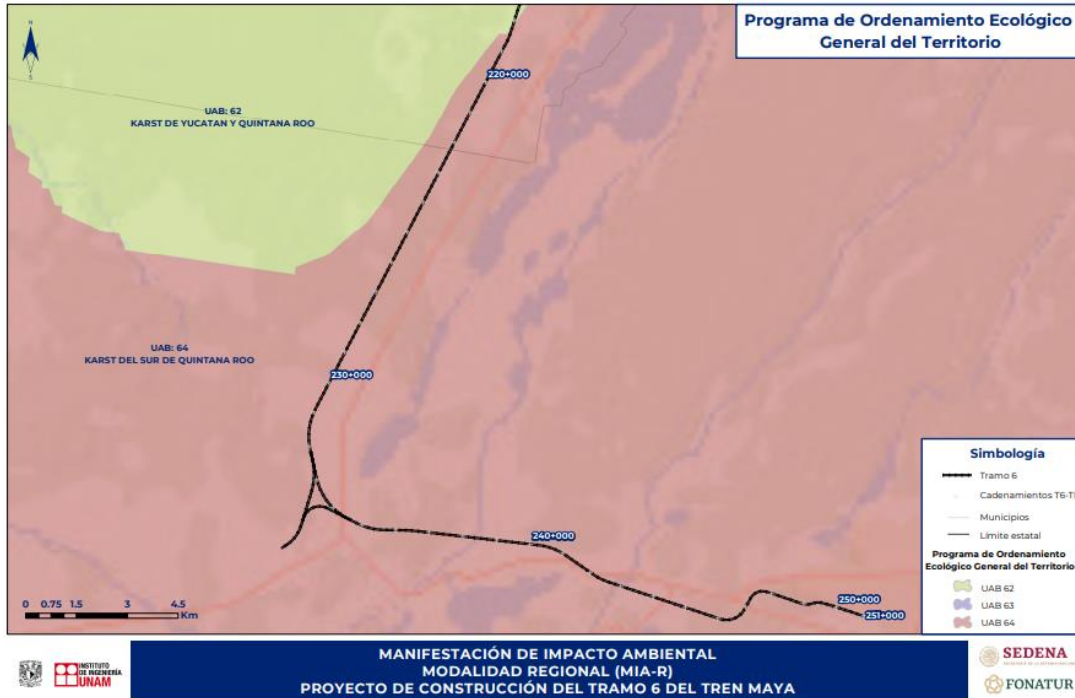


Figura III.9 Ubicación de UAB 64 del proyecto T6-TM dentro del POEGT.

Las estrategias sectoriales de esta UAB están enfocadas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Conforme a la trayectoria propuesta del T6-TM, la vía férrea ocupará, como ya se señaló, las UAB 62 y 64, acotándose en los siguientes cadenamientos, longitudes y superficies de incidencia, considerando un Derecho de Vía de 60 m:

UAB	Cadenamiento aproximado	Longitud (km)	Superficie de incidencia (ha)
62	0+000 al 218+000	218.1	1,308.9
64	218+000 al 251+000	33.40	200.4
Total:		251.5	1,509.3

Las características de las UAB 62 y 64 y la vinculación de sus Políticas Ambientales con el proyecto T6-TM, se describen en la Tabla que se presenta a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Tabla III.65. Características de la UAB 62 y 64 y su vinculación con el T6-TM.

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Nivel de atención prioritaria
17.33	62	Karst de Yucatán y Quintana Roo	Preservación de Flora y Fauna Turismo	Desarrollo Social y Forestal	Agricultura Ganadería	Pueblos Indígenas	Alta
Política ambiental					Vinculación con el proyecto T6-TM		
Restauración							
Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas					El desarrollo del proyecto prevé la implementación de un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, como medidas de compensación ante las afectaciones que ocurran al suelo y a la vegetación forestal, por lo cual su ejecución es acorde con esta estrategia.		
Protección							
Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.					El proyecto requerirá del empleo de agua de pozos para el llenado de pipas para la etapa constructiva, así como de pozos para la etapa de operación para el funcionamiento de sus estaciones, sin embargo, esta agua contará con la correspondiente concesión emitida por la CONAGUA, en la cual se toman en cuenta los volúmenes disponibles de agua por aprovechar, por lo cual no se ocasionará un desequilibrio en las cuencas y acuíferos de la zona.		
Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no le es aplicable.		
Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no le es aplicable.		
Protección de los ecosistemas.					El desarrollo del proyecto tiene considerada la implementación de diversos programas para proteger los ecosistemas en los cuales se ubica el proyecto, los cuales son el Programa de Manejo Integral de Residuos, el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, el Programa de Gestión Hídrica Integral y el Programa de manejo de Flora y Fauna, por lo cual se acatará esta estrategia.		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Nivel de atención prioritaria
					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no le es aplicable.		
Aprovechamiento sustentable							
					Aun cuando el desarrollo del proyecto no incluye directamente un provechamiento de los ecosistemas, genes, especies y recursos naturales, de manera indirecta podría ocasionarles afectaciones a los ecosistemas en los cuales se encuentre inmerso, por lo cual se tiene considerada la implementación de diversos programas para proteger los ecosistemas consistentes en el Programa de Manejo Integral de Residuos, el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, el Programa de Gestión Hídrica Integral y el Programa de manejo de Flora y Fauna, por lo cual se acatará esta estrategia.		
					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no es competencia de Fonatur.		
					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no le es aplicable.		
					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no le es aplicable.		
					Se valorarán los servicios ambientales que presentan los ecosistemas por los cuales atraviesa el proyecto y su análisis a mayor detalle se desarrollan en el Capítulo IV del presente estudio de impacto ambiental, mediante la caracterización de los componentes ambientales del Sistema Ambiental Regional, que incluye su análisis y descripción. Por lo cual se acatará esta estrategia.		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Nivel de atención prioritaria
Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Nivel de atención prioritaria
6.33	64	Karst del sur de Quintana Roo	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal	Agricultura	Pueblos Indígenas	Media
Política ambiental					Vinculación con el proyecto T6-TM		
Protección							
Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.					El proyecto requerirá del empleo de agua de pozos para el llenado de pipas para la etapa constructiva, así como de pozos para la etapa de operación para el funcionamiento de sus estaciones, sin embargo, esta agua contará con la correspondiente concesión emitida por la CONAGUA, en la cual se toman en cuenta los volúmenes disponibles de agua por aprovechar, por lo cual no se ocasionará un desequilibrio en las cuencas y acuíferos de la zona.		
Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no es competencia de Fonatur.		
Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no es competencia de Fonatur.		
Protección de los ecosistemas.					El desarrollo del proyecto tiene considerada la implementación de diversos programas para proteger los ecosistemas en los cuales se ubica el proyecto, los cuales son el Programa de Manejo Integral de Residuos, el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, el Programa de Gestión Hídrica Integral y el Programa de manejo de Flora y Fauna, por lo cual se acatará esta estrategia.		
Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.					El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no le es aplicable.		
Aprovechamiento sustentable							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Nivel de atención prioritaria
		Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.			Aun cuando el desarrollo del proyecto no incluye directamente un provechamiento de los ecosistemas, genes, especies y recursos naturales, de manera indirecta podría ocasionarles afectaciones a los ecosistemas en los cuales se encuentre inmerso, por lo cual se tiene considerada la implementación de diversos programas para proteger los ecosistemas consistentes en el Programa de Manejo Integral de Residuos, el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, el Programa de Gestión Hídrica Integral y el Programa de manejo de Flora y Fauna, por lo cual se acatará esta estrategia.		
		Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.			El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no es competencia de Fonatur.		
		Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.			El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no es competencia de Fonatur.		
		Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.			El proyecto consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, por lo cual la aplicación de esta estrategia no le es aplicable.		
		Valoración de los servicios ambientales.			Se valorarán los servicios ambientales que presentan los ecosistemas por los cuales atraviesa el proyecto y su análisis a mayor detalle se desarrollan en el Capítulo IV del presente estudio de impacto ambiental, mediante la caracterización de los componentes ambientales del Sistema Ambiental Regional, que incluye su análisis y descripción. Por lo cual se acatará esta estrategia.		

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, indica lo siguiente:

“De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

*El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -**a quienes está dirigido este Programa**- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.”*

En vista de lo anterior se advierte que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, contiene estrategias dirigidas a la Administración Pública Federal, por lo tanto, únicamente son de observancia para efectos de este proyecto. Sin embargo, a efecto de demostrar que el proyecto T6-TM da puntual cumplimiento a las estrategias planteadas por el POEGT correspondientes a la UAB 62 y 64 aplicables, además de la vinculación realizada anteriormente, se desarrolla el siguiente análisis y ejercicio de vinculación respecto de las diversas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

estrategias Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio (Grupo I). En la tabla siguiente se indica dicha vinculación.

Tabla III.66. Vinculación del proyecto T6-TM con las Estrategias del POEGT.

Estrategias UAB 62 Y 64			
Estrategias	Vinculación con el Proyecto		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
Mediante el presente MIA-R del T6-TM se exponen en forma precisa las justificaciones técnicas que evidencian que El proyecto T6-TM se encuentra en cumplimiento de las estrategias señaladas en esta sección, por lo que no existirá riesgo de un desequilibrio ecológico, debido a las medidas de mitigación establecidas.			
Preservación			UAB
			62
			64
1.- Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	SE CUMPLE Para este Proyecto, se respetarán las áreas de conservación que establecen cada uno de los ordenamientos que los regula.	X	X
2.- Recuperación de especies en riesgo.	SE CUMPLE FONATUR continuará dando seguimiento al Programa Manejo de flora y fauna y las acciones que contemplan este como son: <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de rescate y reubicación de especies de flora • Acciones de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre • Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna • Acciones de grupo de atención técnica y operativa (GATO) 	X	X
3.- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	SE CUMPLE <ul style="list-style-type: none"> • FONATUR implementará las Acciones de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre y Acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre del Programa de manejo de flora y fauna. 	X	X
Aprovechamiento sustentable			UAB
			62
			64

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Estrategias UAB 62 Y 64			
Estrategias	Vinculación con el Proyecto		
4.-Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales;	SE CUMPLE Además de ello, se han establecido programas que permitirán recuperar y/o mantener los elementos existentes e incrementar su valor ambiental en el corto, mediano y largo plazo. Adicionalmente, todos los trabajos planteados en esta modificación proponen y consideran medidas de prevención y mitigación de cualquier desequilibrio ecológico que pueda presentar en su desarrollo.	X	X
5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X
6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X
7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X
8.- Valoración de los servicios ambientales.	SE CUMPLE El proyecto T6-TM da cumplimiento a esta estrategia, debido a que se consideró la estructura ambiental de la zona, contemplando medidas de mitigación como lo es un Plan de Vigilancia ambiental que contempla diferentes Programas dentro del trazo del proyecto.	X	X
Protección de los recursos naturales		UAB	
		62	64
9.- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	SE CUMPLE FONATUR dará cumplimiento a la estrategia implementando un Programa de Gestión Hídrica Integral, con acciones para conservar la dinámica pluvial entre subcuencas y microcuencas.	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Estrategias UAB 62 Y 64			
Estrategias	Vinculación con el Proyecto		
	SE CUMPLE	X	X
10.- Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	FONATUR realizará acciones para monitorear la disponibilidad del agua y su uso sustentable, ya que este Proyecto no representa un factor de presión a los acuíferos de la zona, debido a que El proyecto T6-TM es una obra de infraestructura ferroviaria.		
	NO APLICA	X	X
11.- Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.		
	SE CUMPLE	X	X
12.- Protección de los ecosistemas.	El proyecto T6-TM NO realizará actividades de aprovechamiento, respetando su integridad y la funcionalidad de los ecosistemas.		
	NO APLICA	X	X
13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	FONATUR planea la utilización de agroquímicos, pues se utilizará flora y vegetación preferentemente de la región, y se optará como primera opción el uso de biofertilizantes.		
Restauración		UAB	
		62	64
	SE CUMPLE	X	X
14.- Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	En relación con esta estrategia y en particular con la restauración de ecosistemas forestales, FONATUR realizará Acciones de reforestación en las áreas necesarias con especies nativas. Por otro lado, es claro que la naturaleza del proyecto T6-TM no tiene relación alguna con suelos agrícolas.		
Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		UAB	
		62	64

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Estrategias UAB 62 Y 64			
Estrategias	Vinculación con el Proyecto		
15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto T6-TM NO realizará actividades de aprovechamiento, además se realizarán acciones de conservación y restauración de suelos, así como también se asegurará que los materiales provenientes de bancos de material cuenten con las autorizaciones correspondientes vigentes.		X
15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.		X
21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Con El proyecto T6-TM FONATUR busca diversificar y consolidar la ruta turística en el sureste mexicano incorporando la implementación de diversos programas que estarán incorporados a un Plan de Vigilancia ambiental.	X	X
22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X
23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X
Agua y Saneamiento.		UAB	
		62	64

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Estrategias UAB 62 Y 64			
Estrategias	Vinculación con el Proyecto		
28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto T6-TM TM T-6 Contempla la instalación de una planta de tratamiento en cada estación fomentando su reúso del agua. Por otra parte, contempla un Programa de Gestión Hídrica Integral contemplando los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de calidad de agua subterránea y superficial • Acciones para conservar la dinámica fluvial entre subcuencas y microcuencas. • Acciones para monitorear la disponibilidad de agua y su uso sustentable. 		X
29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto T6-TM TM T-6 prevé que el tema del agua se contemple como un recurso estratégico y de seguridad nacional puesto que contempla acciones para monitorear la disponibilidad de agua y su uso sustentable, así como también establecerá un Programa de Educación ambiental, por lo que se da cumplimiento a esta disposición.		X
Infraestructura y equipamiento urbano y regional		UAB	
		62	64
31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Con El proyecto T6-TM se mejorarán las zonas con alta concentración de pobreza mediante la fomentación de turismo nacional e internacional con la infraestructura ferroviaria, lo cual detonará el mejoramiento de infraestructura, equipamiento urbano y servicios, con lo que se acata el presente ordenamiento.	X	
32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	
36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Estrategias UAB 62 Y 64			
Estrategias	Vinculación con el Proyecto		
Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.			
37.- Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	
40. Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Estrategias UAB 62 Y 64			
Estrategias	Vinculación con el Proyecto		
personas en situación de vulnerabilidad.			
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			UAB
			62 64
Marco Jurídico			
42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	SE CUMPLE Se dará cumplimiento en todo momento.	X	X
Planeación del Ordenamiento Territorial			UAB
			62 64
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	NO APLICA El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación relativa a la construcción de una vía férrea, por lo cual esta Estrategia no aplica.	X	X

III.1.8.2 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable de Quintana Roo (PEOTEyDUS-QR)

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable de Quintana Roo, fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 01 de marzo de 2022. Haciendo uso del SIGEA de la SEMARNAT, se tiene que al trazo del proyecto T6-TM tiene incidencia en las siguientes Unidades de Gestión Ambiental Territorial (UGAT):

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

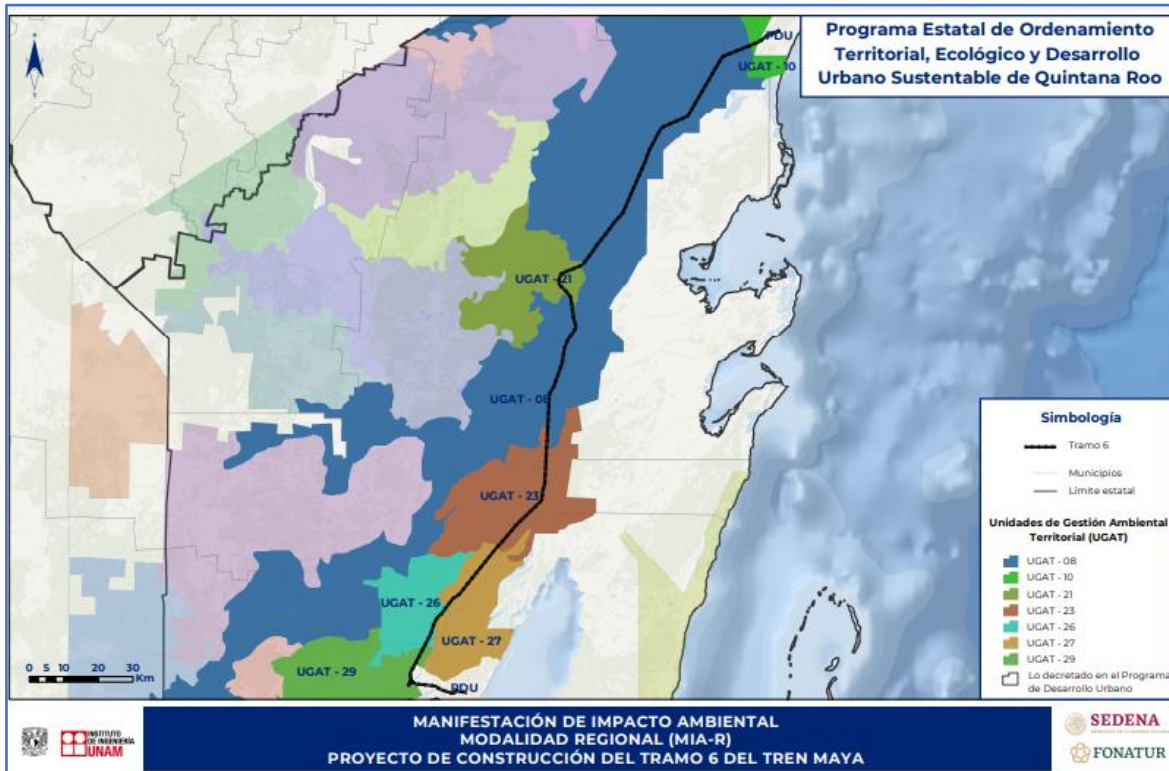


Figura III.10 Ubicación del trazo del proyecto T6-TM dentro del PEOTEyDUS-QR.

Las características principales de las UGAT por las que atraviesa el trazo del proyecto T6-TM son las siguientes:

UGAT	Características principales de la UGAT	
8	POLÍTICA TERRITORIAL INTEGRAL	Control Ambiental / Rehabilitación Territorial
	POLÍTICA AMBIENTAL	Conservación / Protección / Preservación
10	POLÍTICA TERRITORIAL INTEGRAL	Fortalecimiento Territorial / Control Ambiental / Innovación Territorial / Rehabilitación Territorial
	POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento sustentable / Protección / Conservación / Preservación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

UGAT	Características principales de la UGAT	
21	POLÍTICA TERRITORIAL INTEGRAL	Fortalecimiento Territorial / Innovación Territorial / Control Ambiental
	POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento sustentable / Protección / Preservación
23	POLÍTICA TERRITORIAL INTEGRAL	Fortalecimiento Territorial / Control Ambiental / Rehabilitación Territorial
	POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento / Conservación / Protección
26	POLÍTICA TERRITORIAL INTEGRAL	Innovación Territorial / Rehabilitación Territorial
	POLÍTICA AMBIENTAL	Protección / Conservación / Restauración
27	POLÍTICA TERRITORIAL INTEGRAL	Fortalecimiento Territorial / Innovación Territorial
	POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento / Protección / Conservación
29	POLÍTICA TERRITORIAL INTEGRAL	Innovación Territorial
	POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento sustentable / Preservación / Protección / Conservación

A continuación, se realiza la vinculación de las obras y actividades del proyecto T6-TM con respecto a las UGAT que le resultan aplicables, en este sentido, cabe mencionar que el **PEOTEDUSQR** no establece criterios regulación ecológica específica que rijan las actividades que puedan desarrollarse; sin embargo, establece Actividades compatibles, así como Lineamientos ambientales que restringen el tipo y características de las obras y actividades que puede ejecutarse en cada UGAT:

UGAT 8

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se protegen los ecosistemas presentes mediante esquemas de manejo integral de los hábitats, manteniendo al menos el 85% de la cobertura arbórea y se espera que en los próximos 10 años cuando menos el 50 % de la vegetación secundaria arbustiva alcance el desarrollo de una vegetación secundaria arbórea.	El proyecto requiere remover una superficie de 1,459.05 ha, siendo que el SAR delimitado es de 1,271,269.08 ha, se tiene que la superficie que no se afectará es de 1,269,810.03 ha, por lo que, se mantiene un 99.88% de cobertura arbórea, asimismo se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto.
Todos los usos compatibles que se promuevan por los instrumentos locales correspondientes, deberán inducir actividades productivas de bajo impacto ambiental; asegurando la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas y que generan mayor beneficio para los pobladores.	La promoción de usos compatible en instrumentos locales no es competencia de la promovente.
Se mantiene durante el tiempo de vigencia de este (S/C)	El Plan de Vigilancia Ambiental propuesto se mantendrá en ejecución durante la vida útil del proyecto, hasta que la Autoridad correspondiente y Fonatur convengan que se mantenga, con la finalidad de evitar afectaciones al ambiente.
Se deberán promover acciones y obras para propiciar conectividad y continuidad del ecosistema sobre las carreteras, a través de la construcción de pasos elevados de fauna.	El proyecto contempla el establecimiento de hasta 138 pasos de fauna, los cuales se ubicarán a lo largo del trazo del proyecto una vez se avance en la ejecución de las acciones de monitoreo de fauna.
Se regula el establecimiento de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.
Se promueve la concentración de los desarrollos residenciales y turísticos, así como su ubicación en un 50 % del frente de carretera de cada predio, con el fin de fomentar la conectividad de los ecosistemas divididos por la carretera.	No se pretende llevar a cabo desarrollos residenciales y turísticos.
Contener el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano para disminuir los procesos de deterioro de los recursos naturales, en tanto exista un instrumento de regulación urbana que dicte las normas de crecimiento y ocupación de los predios de la población que la ocupa.	La contención del crecimiento urbano dentro de los límites de los centros de población y sus actividades relacionadas no es competencia de la promovente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.	La promoción de que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes, no es competencia de la promovente.
Se promueven programas de producción tecnificados, que reducen la superficie necesaria para cultivos, en los que se incrementa la productividad del suelo.	No se llevarán a cabo actividades productivas de cultivos.
El municipio y la SEMARNAT coadyuvan en la integración de ejidos y propietarios rurales a programas de Bonos de Carbono y Mantenimiento de la Biodiversidad con la finalidad de reducir las áreas deforestadas.	La integración de ejidos y propietarios rurales a programas de Bonos de Carbono y Mantenimiento de la Biodiversidad no es competencia de la promovente.
Se imparte capacitación en Ecoturismo y se organiza a los propietarios para el establecimiento de opciones ecoturísticas, ofreciendo un acompañamiento adecuado que garantice su desarrollo.	No se pretende realizar actividades de Ecoturismo, sin embargo, mediante la ejecución y operación del proyecto se prevé el fomento a las actividades de dicho rubro.
Se reduce la infiltración de aguas residuales crudas mediante el establecimiento de letrinas y fosas sépticas.	Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán baños portátiles y las aguas residuales serán transportadas por empresas debidamente autorizadas para tales fines.
Se involucra a los pobladores en la reducción del uso del fuego como parte de las actividades agrícolas.	Está prohibido realizar el desmonte de la vegetación mediante el fuego.
Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, sin que se ponga en riesgo la calidad del acuífero	No se pretende realizar actividades de Ecoturismo, sin embargo, mediante la ejecución y operación del proyecto se prevé el fomento a las actividades de dicho rubro. Asimismo, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la reconversión de las actividades agrícolas y pecuarias extensivas hacia esquemas agroforestales, la actividad silvícola comunitaria y los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretenden llevar a cabo actividades de producción agropecuaria.
Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 20% de la UGA, en un período de 5 años.	La regulación el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos no es competencia de la promovente.
Se protegen los ecosistemas presentes mediante esquemas de manejo integral de los	El proyecto requiere remover una superficie de 1,459.05 ha, siendo que el SAR delimitado es

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
hábitats, manteniendo al menos el 100% de la cobertura arbórea y se espera que en los próximos 5 años cuando menos el 50% de la vegetación secundaria arbustiva alcance el desarrollo de una vegetación secundaria arbórea.	de 1,271,269.08 ha, se tiene que la superficie que no se afectará es de 1,269,810.03 ha, por lo que, se mantiene un 99.88% de cobertura arbórea, asimismo se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto, de tal manera que se reforeste una superficie equivalente a la que se removerá.
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la reconversión de las actividades agrícolas y pecuarias extensivas hacia esquemas agroforestales, la actividad silvícola comunitaria y los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero	No se pretenden llevar a cabo actividades de producción agropecuaria.
Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la biodiversidad	No se pretende realizar actividades de Ecoturismo, sin embargo, mediante la ejecución y operación del proyecto se prevé el fomento a las actividades de dicho rubro. Asimismo, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre la biodiversidad, mediante la aplicación del Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres, entre otros que se integran al PVA del proyecto.
Se protegen los ecosistemas presentes mediante esquemas de manejo integral de los hábitats, manteniendo al menos el 80% de la cobertura arbórea.	El proyecto requiere remover una superficie de 1,459.05 ha, siendo que el SAR delimitado es de 1,271,269.08 ha, se tiene que la superficie que no se afectará es de 1,269,810.03 ha, por lo que, se mantiene un 99.88% de cobertura arbórea, asimismo se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto.
Se regula la actividad de extracción de materiales pétreos, Fomentar el establecimiento de proyectos que proporcionen servicios ambientales como generación de oxígeno; refugio de fauna silvestre y captación de recursos hídricos principalmente.	No se pretenden llevar a cabo actividades de extracción de materiales pétreos.
Todos los usos compatibles que se promuevan mediante los instrumentos locales aplicables, deberán inducir hacia actividades productivas de bajo impacto ambiental, dentro del umbral máximo de desmonte establecido por los instrumentos correspondientes; asegurando la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas y que generan mayor beneficio para los pobladores locales.	El establecimiento de usos compatibles que se promuevan mediante los instrumentos locales aplicables no es competencia de la promovente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.	La promoción del tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas no es competencia de la promovente, sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán baños portátiles y las aguas residuales serán transportadas por empresas debidamente autorizadas para tales fines, asimismo, se establecerán plantas de tratamiento de aguas residuales como parte de las obras del proyecto T6-TM.
Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.	El que Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no es competencia de Fonatur, no obstante, se establece el Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se describen las acciones requeridas para el manejo de RSU.
Los usos de suelo y parámetros de aprovechamiento estarán sujetos a lo establecido en los instrumentos locales correspondientes.	El establecimiento de usos de suelo y parámetros de aprovechamiento en los instrumentos locales correspondientes no es competencia de la promovente.

UGAT 10

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos y/o fraccionamientos campestres, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero. Todos los usos compatibles que se promuevan mediante los instrumentos locales aplicables, deberán inducir hacia actividades productivas de bajo impacto ambiental, dentro del umbral máximo de desmonte establecido por los instrumentos correspondientes; asegurando la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas y que generan mayor beneficio para los pobladores locales. Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del	No se pretende realizar actividades de Ecoturismo, sin embargo, mediante la ejecución y operación del proyecto se prevé el fomento a las actividades de dicho rubro, así como de fraccionamientos campestres. En este sentido, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los hábitats de la biodiversidad de la región, mediante la aplicación del Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres, entre otros que se integran al PVA del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano para disminuir los procesos de deterioro de los recursos naturales, en tanto exista un instrumento de regulación urbana que dicte las normas de crecimiento y ocupación de los predios de la población que la ocupa.	
Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.	La promoción de que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes, no es competencia de la promovente.
Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.	La promoción del tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas no es competencia de la promovente, sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán baños portátiles y las aguas residuales serán transportadas por empresas debidamente autorizadas para tales fines, asimismo, se establecerán plantas de tratamiento de aguas residuales como parte de las obras del proyecto.
Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 50,000 habitantes que carezcan de relleno sanitario deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.	El que Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no es competencia de la promovente, no obstante, se establece el Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se describen las acciones requeridas para el manejo de RSU.
Se mejora la salud del ecosistema de manglar, a través de la elaboración e implementación en un año, de un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal por parte de los 3 órdenes de gobierno en forma coordinada, considerando la participación obligatoria de los propietarios de los terrenos con presencia de dicho ecosistema para garantizar la continuidad de los procesos de interacción entre el manglar y el arrecife.	la elaboración e implementación en un año, de un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación de los humedales no es competencia de la promovente, no obstante, es importante mencionar que no se afectarán humedales como parte de las obras del proyecto.
Se mantiene como áreas de conservación el 100% de los manglares que se encuentran dentro de los centros de población, de acuerdo con la normatividad vigente.	No se afectarán superficies ocupadas por vegetación de manglar como parte de las obras y actividades del proyecto.
Los municipios y la SEMARNAT deberán coadyuvar en la integración de ejidos y propietarios rurales a programas para el pago	La integración de ejidos y propietarios rurales a programas para el pago de servicios

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
de servicios ambientales, así como de Bonos de captura de Carbono y Mantenimiento de la Biodiversidad con la finalidad de mantener y restaurar la cobertura vegetal.	ambientales no es competencia de la promovente.
Se aplican programas preventivos de limpieza de madera muerta en la selva.	Como parte de las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, se prevé realizar la limpieza del derecho de vía, en donde se incluye el retiro de madera muerta.
Se deberán realizar las gestiones necesarias para que el Gobierno del Estado a través de la SEMA, decrete la creación de una Reserva Estatal hidrogeológica para el norte del estado, por ser uno de los sitios hidrológicos prioritarios para Quintana Roo.	El decreto de la creación de una Reserva Estatal hidrogeológica para el norte del estado de Quintana Roo, no es competencia de la promovente.
Se deberá contemplar la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales y de red de drenaje para las nuevas áreas de crecimiento poblacional.	Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán baños portátiles y las aguas residuales serán transportadas por empresas debidamente autorizadas para tales fines, asimismo, se establecerán plantas de tratamiento de aguas residuales como parte de las obras del proyecto.
Se deberá promover la certificación ambiental de los hoteles que así les corresponda. Las reservas territoriales deben mantener su cubierta vegetal original. Hasta en tanto no se incorporen al desarrollo a través de un Programa específico de Desarrollo Urbano.	La certificación ambiental de los hoteles no es competencia de la promovente.
Se prohíbe alterar las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.	No se alterarán dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas para el proyecto.

UGAT 21, esta UGAT no establece Lineamientos ambientales; sin embargo, se vinculan las obras y actividades del proyecto con los Objetivos que se indican para dicha UGAT

Objetivo	Vinculación con el proyecto
Aprovechar sustentablemente los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, (dentro de los límites del centro de población) con la finalidad de mantener los ecosistemas en el mejor estado posible.	Mediante la aplicación de los programas ambientales que integran al PVA del proyecto, se busca aprovechar de manera sustentable los recursos naturales de la región, asimismo, se establecen indicadores para el seguimiento de dicho aprovechamiento, de tal manera que se pueda monitorear el estado de los ecosistemas.
Asegurar el patrimonio social, económico, cultural y medioambiental natural en el estado, mediante el fortalecimiento a los instrumentos normativos.	El fortalecimiento a los instrumentos normativos no es competencia de la promovente.
Fortalecer y respetar el patrimonio cultural y natural fomentando la convivencia de las	El fomento a la convivencia de las comunidades urbanas y rurales con los bienes culturales y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Objetivo	Vinculación con el proyecto
comunidades urbanas y rurales con los bienes culturales y ambientales.	ambientales no es competencia de la promovente.
Fomentar y promover mediante la construcción, rescate y mantenimiento de espacios públicos, la expresión cultural, la pertenencia, la dignidad y la memoria de toda la comunidad.	El fomento y promoción mediante la construcción, rescate y mantenimiento de espacios públicos no es competencia de la promovente, sin embargo, las obras del proyecto consideran la expresión cultural, la pertenencia, la dignidad y la memoria de todas las comunidades circundantes al trazo.
Incluir propuestas de movilidad asequibles, seguras y no contaminantes, en los instrumentos de planeación, facilitando un acceso equitativo e incluyente.	La inclusión de propuestas de movilidad asequibles, seguras y no contaminantes en los instrumentos de planeación no es competencia de la promovente, no obstante, el objetivo del proyecto es precisamente conformarse como una opción de movilidad asequible, segura y no contaminante.
Promover que el sector privado incluya infraestructura para la movilidad ciclista y peatonal en los nuevos desarrollos habitacionales.	La promoción de que el sector privado incluya infraestructura para la movilidad ciclista y peatonal en los nuevos desarrollos habitacionales no es competencia de la promovente.
Desarrollar y ejecutar un programa de reforestación en ciudades con el uso de especies nativas y aquellas no invasoras.	El desarrollo y ejecución de un programa de reforestación en ciudades, no es competencia de la promovente, sin embargo, se llevará a cabo un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación como parte del proyecto.
Establecer una política de reconversión del sector forestal que genere las condiciones para el crecimiento económico, la conservación, ampliación y mejoramiento de la reserva forestal y el desarrollo de alternativas de aprovechamiento sustentable.	El establecimiento de una política de reconversión del sector forestal no es competencia de la promovente.
Actualizar los lineamientos de manejo de extracción, transformación y comercialización de los recursos forestales.	La actualización de los lineamientos de manejo de extracción, transformación y comercialización de los recursos forestales no es competencia de la promovente.
Generar normatividad que impulse el desarrollo de una ciudad sustentable, en donde además se fomente la cohesión social y el cuidado de la naturaleza.	La generación de normatividad que impulse el desarrollo de una ciudad sustentable no es competencia de la promovente.
Gestionar que los nuevos conjuntos y desarrollos habitacionales implementen los Lineamientos de los Polígonos Urbanos Estratégicos (antes Desarrollos Certificados) del gobierno federal, de ONU Hábitat y de resiliencia de la SEDATU, así como otros lineamientos internacionales.	La gestión de los nuevos conjuntos y desarrollos habitacionales no es competencia de la promovente.
Establecer, en coordinación los municipios, la definición del uso del suelo y densidades de	La definición del uso del suelo y densidades de aprovechamiento no es competencia de la promovente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Objetivo	Vinculación con el proyecto
aprovechamiento, con criterios ecológicos, de habitabilidad y diversificación turística.	
Propiciar la participación del sector académico y sociedad civil en la conformación de estrategias para el ordenamiento sustentable del territorio.	El propiciar la participación del sector académico y sociedad civil en la conformación de estrategias para el ordenamiento sustentable del territorio no es competencia de la promovente, sin embargo, se han considerado elementos del ordenamiento para desarrollar el proyecto.
Fomentar el ordenamiento territorial evitando la fragmentación de los paisajes naturales.	El fomento del ordenamiento territorial evitando la fragmentación de los paisajes naturales no es competencia de la promovente, asimismo, se establecen medidas para mitigar la fragmentación de los paisajes como resultado de la ejecución del proyecto, tales como la creación de pasos de fauna a lo largo del trazo, dichas acciones se describen en el Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres.
Crear políticas para evitar asentamientos humanos o actividades económicas en zonas vulnerables, de riesgo y recarga de mantos acuíferos.	La creación de políticas para evitar asentamientos humanos o actividades económicas en zonas vulnerables no es competencia de la promovente.
Impulsar en coordinación con los municipios, un programa de infraestructura para el manejo integral de los residuos.	El impulso en coordinación con los municipios, un programa de infraestructura para el manejo integral de los residuos no es competencia de la promovente, no obstante, se llevará a cabo un Programa de Manejo Integral de Residuos.
Promover la creación de parques tecnológicos en el norte y sur del estado.	Promover la creación de parques tecnológicos en el norte y sur del estado, no es competencia de la promovente.
Implementar, en las principales ciudades y asentamientos humanos la acción, adopción y aplicación de políticas y planes hacia la inclusión social.	La implementación en las principales ciudades y asentamientos humanos la acción, adopción y aplicación de políticas y planes hacia la inclusión social, no es competencia de la promovente.
Promover, en coordinación con los municipios, la implementación de criterios de Ciudad Compacta, teniendo en cuenta los requerimientos de movilidad, equipamiento urbano, espacio público y servicios.	La implementación de criterios de Ciudad Compacta no es competencia de la promovente.
Fortalecer las industrias locales de la construcción y de la manufactura para incrementar su competitividad.	El fortalecimiento de las industrias locales de la construcción y de la manufactura para incrementar su competitividad, no es competencia de la promovente, sin embargo, mediante la ejecución del proyecto, se promoverá el desarrollo de diferentes industrias y actividades locales.
Fomentar la preservación de selvas y el aprovechamiento forestal sustentable, a través de su ordenamiento.	Fomentar la preservación de selvas y el aprovechamiento forestal sustentable, a través de su ordenamiento no es competencia de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Objetivo	Vinculación con el proyecto
	promovente, asimismo, no se pretende realizar el aprovechamiento forestal. Asimismo, se llevarán a cabo acciones tendientes a la protección y conservación de selvas, como parte del PVA del proyecto.
Fortalecer la producción, transformación y comercialización de energías alternativas y limpias mediante el aprovechamiento de las ventajas naturales de la región.	No se pretende llevar a cabo la producción, transformación y comercialización de energías alternativas y limpias.
Procurar que el crecimiento urbano sea controlado y que se tenga un manejo adecuado de las aguas residuales y de los residuos por encima de los estándares que establece la normatividad.	La procuración de que el crecimiento urbano sea controlado y que se tenga un manejo adecuado de las aguas residuales y de los residuos por encima de los estándares que establece la normatividad no es competencia de la promovente.
Mantener un control en los procesos de deterioro ambiental asociados al desarrollo urbano. En el centro urbano aplicar cotidianamente ecotecnias tendientes a la reducción de la contaminación, así como para la reducción del consumo de energéticos y recursos naturales.	No se pretenden llevar a cabo desarrollos urbanos como parte del proyecto.
Implementar un programa integral con apoyo de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente para el aprovechamiento de los recursos forestales.	La implementación de un programa integral con apoyo de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente para el aprovechamiento de los recursos forestales no es competencia de Fonatur.
Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.	El diseño del proyecto considera criterios de sustentabilidad e innovación.
Diseñar e implementar el programa integral de construcción, ampliación y modernización de infraestructura turística con apoyo del sector empresarial, en coordinación con la Secretaría de Obras Públicas, así como establecer un fondo para la restitución de los recursos naturales utilizados en el desarrollo turístico.	Si bien el proyecto no consiste en una obra de infraestructura turística como tal, mediante su ejecución se ampliará la infraestructura vial de la región para facilitar la integración de proyectos turísticos.
Desarrollar un programa para la creación de un centro de investigación y estadística que genere información y conocimiento en materia turística para facilitar la toma de decisiones.	El desarrollo de un programa para la creación de un centro de investigación y estadística que genere información y conocimiento en materia turística para facilitar la toma de decisiones no es competencia de la promovente.
Impulsar el principio de accesibilidad universal en todos los destinos turísticos de la entidad.	El proyecto no corresponde a un destino turístico de la entidad.
Impulsar la modernización, innovación y tecnificación de los procesos productivos de los sectores agrícola, ganadero, avícola, apícola, acuícola, pesquero, artesanal y forestal.	No se llevarán a cabo acciones de los sectores agrícola, ganadero, avícola, apícola, acuícola, pesquero, artesanal y forestal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Objetivo	Vinculación con el proyecto
Estimular el desarrollo de los sectores económicos bajo una política de responsabilidad ambiental.	El estímulo del desarrollo de los sectores económicos bajo una política de responsabilidad ambiental no es competencia de la promovente.
Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	El lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles no es competencia de la promovente.
Impulsar el crecimiento urbano ordenado por medio de una planeación integral de servicios públicos, equipamiento urbano y calidad y regularización de la vivienda; evitando la dispersión de las localidades rurales y optimizando los servicios y el equipamiento urbano.	El impulso al crecimiento urbano ordenado no es competencia de la promovente.
Conservar el ecosistema por medio de un programa integral de protección y rehabilitación de la biodiversidad que permita actividades alternativas sustentables enfocadas a la preservación del medio ambiente.	Se llevarán a cabo acciones cuyos objetivos son la protección y conservación de la biodiversidad de la región, las cuales se integran y sistematizan como parte del PVA del proyecto.
Elaborar la normatividad ecológica y urbana para impulsar la planeación del desarrollo territorial urbano sustentable.	La elaboración de la normatividad ecológica y urbana no es competencia de la promovente.
Propiciar el desarrollo turístico sustentable y el establecimiento de infraestructura y equipamiento para el apoyo de la actividad.	No se pretende llevar a cabo actividades de turismo.
Realizar un seguimiento preciso de los diferentes bancos de material que se autoricen en la zona, de igual forma los bancos deberán establecer un uso alternativo de aprovechamiento, con la finalidad de evitar la proliferación de bancos abandonados.	Los bancos de materiales que se utilicen contarán las autorizaciones correspondientes.
Prever el derecho de vía del sistema de comunicación ferroviaria, siempre y cuando cumplan con las normas vigentes.	El derecho de vía del proyecto cumple con las normas aplicables en materia de vías generales de comunicación correspondientes.
Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos	El proyecto permitirá el crecimiento económico en la región promoviendo empleo para los habitantes de las localidades cercanas al trazo.
Modernizar las carreteras federales y estatales con soluciones técnicas que conserven la calidad del paisaje y del ecosistema, además de construir el libramiento de la cabecera municipal.	La modernización de las carreteras federales y estatales no es competencia de la promovente, sin embargo, se rehabilitarán algunos caminos de acceso para facilitar el tránsito durante las diferentes etapas del proyecto.

UGAT 23

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se deberán propiciar las actividades de reforestación y compensación en las áreas con vegetación de selva mediana arbórea, en un período de 5 años.	Se establecen una serie de acciones encaminadas a compensar la remoción de vegetación requerida para el proyecto, tales como el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, el cual forma parte del PVA del proyecto, de tal manera que se reforeste la misma superficie que se removerá.
Las obras e instalaciones buscan minimizar los impactos ambientales, con un sistema óptimo de tratamiento del 100 % de las aguas residuales generadas, así como una gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos.	La promoción del tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas no es competencia de la promotora, sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán baños portátiles y las aguas residuales serán transportadas por empresas debidamente autorizadas para tales fines, asimismo, se establecerán plantas de tratamiento de aguas residuales como parte de las obras del proyecto.
Se regula el establecimiento de fraccionamientos campestres y/o desarrollos y proyectos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretenden desarrollar fraccionamientos campestres y/o desarrollos y proyectos ecoturísticos.

UGAT 26

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la adopción de prácticas agroecológicas que limiten el uso de agroquímicos	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.
Se promueve la reconversión de terrenos agropecuarios en zonas marginales hacia actividades productivas rentables que establezcan medidas de mitigación a sus impactos ambientales.	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.
Se protege el 100 % de los ecosistemas frágiles y de vegetación arbórea presentes, mediante esquemas de manejo integral de los hábitats.	Se establecen una serie de acciones encaminadas a compensar la remoción de vegetación requerida para el proyecto, que se sistematizan en el PVA del proyecto, de tal manera que se reforeste la misma superficie que se removerá.
Se regulan los usos de suelo que generan impactos acumulativos irreversibles (Desarrollo Suburbano, Ecoturísticos, Industria, Infraestructura y equipamiento y aprovechamiento de materiales pétreos) que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
<p>Se contiene el avance de la frontera agropecuaria dentro de sus límites actuales, y su crecimiento solo se dará en los terrenos que presenten vegetación herbácea y arbustiva; con el fin de evitar el deterioro de las masas forestales remanentes. Todos los usos compatibles que se promuevan mediante los instrumentos locales aplicables, deberán inducir hacia actividades productivas de bajo impacto ambiental, dentro del umbral máximo de desmonte establecido por los instrumentos correspondientes; asegurando la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas y que generan mayor beneficio para los pobladores locales.</p>	<p>No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.</p>

UGAT 27

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
<p>Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la adopción de prácticas agroecológicas que limiten el uso de agroquímicos ocupando en conjunto hasta el 15% de la superficie de la actividad agropecuaria actual.</p>	<p>No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.</p>
<p>Se promueve la reconversión de terrenos agropecuarios en zonas marginales hacia actividades productivas rentables que establezcan medidas de mitigación a sus impactos ambientales.</p>	<p>No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.</p>
<p>Se protege el 100 % de los ecosistemas frágiles y de vegetación arbórea presentes, mediante esquemas de manejo integral de los hábitats.</p>	<p>Se establecen una serie de acciones encaminadas a compensar la remoción de vegetación requerida para el proyecto, que se sistematizan en el PVA del proyecto, de tal manera que se reforeste la misma superficie que se removerá.</p>
<p>Se regulan los usos de suelo que generan impactos acumulativos irreversibles (Desarrollo Suburbano, Ecoturísticos, Industria, Infraestructura y equipamiento y aprovechamiento de materiales pétreos) que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.</p>	<p>No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.</p>
<p>Se contiene el avance de la frontera agropecuaria dentro de sus límites actuales, y su crecimiento solo se dará en los terrenos que presenten vegetación herbácea y arbustiva; con el fin de evitar el deterioro de las masas forestales remanentes.</p>	<p>No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Las obras e instalaciones buscan minimizar los impactos ambientales, con un sistema óptimo de tratamiento del 100 % de las aguas residuales generadas, así como una gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos.	La promoción del tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas no es competencia de la promovente, sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán baños portátiles y las aguas residuales serán transportadas por empresas debidamente autorizadas para tales fines, asimismo, se establecerán plantas de tratamiento de aguas residuales como parte de las obras del proyecto.
Se regula el establecimiento de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.
Se conservan las áreas con pendientes mayores a 30 grados, incorporándose como las áreas de conservación de los predios y/o desarrollos.	Como parte del diseño del proyecto, se ha evitado ubicar el trazo en las áreas con pendientes mayores a 30 grados.
Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.	La promoción de que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes, no es competencia de la promovente.
Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.	El que Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no es competencia de la promovente, no obstante, se establece el Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se describen las acciones requeridas para el manejo de RSU.
Su aprovechamiento estará sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano.	Se acatará lo establecido en los Programa de Desarrollo Urbano aplicables.
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la reconversión de las actividades agrícolas y pecuarias extensivas hacia esquemas agroforestales, la actividad silvícola comunitaria y los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se regulan los usos de suelo que generan impactos acumulativos irreversibles (Desarrollo Suburbano, Ecoturístico, Industria, Infraestructura y equipamiento y aprovechamiento de materiales pétreos) que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.

UGAT 29

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se protegen los ecosistemas presentes mediante esquemas de manejo integral de los hábitats, manteniendo el 100% de la cobertura arbórea y se espera que en los próximos 10 años cuando menos el 50 % de la vegetación secundaria arbustiva alcance el desarrollo de una vegetación secundaria arbórea.	El proyecto requiere remover una superficie de 1,459.05 ha, siendo que el SAR delimitado es de 1,271,269.08 ha, se tiene que la superficie que no se afectará es de 1,269,810.03 ha, por lo que, se mantiene un 99.88% de cobertura arbórea, asimismo se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto.
Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la biodiversidad, ocupando en conjunto hasta el 10% de la UGA, en un período de 5 años.	No se pretende llevar a cabo desarrollos ecoturísticos.
El umbral máximo de desmonte no será superior al 10% de la superficie total de la misma.	El proyecto requiere remover una superficie de 1,459.05 ha, siendo que el SAR delimitado es de 1,271,269.08 ha, se tiene que la superficie que no se afectará es de 1,269,810.03 ha, por lo que, se mantiene un 99.88% de cobertura arbórea, asimismo se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto.
Se mantiene durante el tiempo de vigencia de este instrumento la calidad del agua extraída dentro de los parámetros permisibles, según la normatividad vigente, limitando y desincentivando todas las actividades que representan un riesgo de contaminación a los acuíferos y al agua para el consumo humano.	Se realizarán monitoreos de calidad del agua con base en lo establecido en el Programa de Gestión Hídrica Integral.
Se mantiene la cobertura vegetal hasta en un 80% de la UGA.	El proyecto requiere remover una superficie de 1,459.05 ha, siendo que el SAR delimitado es de 1,271,269.08 ha, se tiene que la superficie que no se afectará es de 1,269,810.03 ha, por lo que, se mantiene un 99.88% de cobertura arbórea, asimismo se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
	hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto.
Se mantiene cuando menos el 90% de la superficie de la UGA con sus características de permeabilidad para la recarga del acuífero.	El proyecto requiere remover una superficie de 1,459.05 ha, siendo que el SAR delimitado es de 1,271,269.08 ha, se tiene que la superficie que no se afectará es de 1,269,810.03 ha, por lo que, se mantiene un 99.88% de cobertura arbórea, asimismo se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto.
Todos los usos compatibles que se promuevan mediante los instrumentos locales aplicables, deberán inducir hacia actividades productivas de bajo impacto ambiental, dentro del umbral máximo de desmonte establecido por los instrumentos correspondientes; asegurando la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas y que generan mayor beneficio para los pobladores locales.	La definición de usos compatibles no es competencia de la promovente.
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la reconversión de las actividades agrícolas y pecuarias extensivas hacia esquemas agroforestales, la actividad silvícola comunitaria y los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.
Se protegen los ecosistemas presentes mediante esquemas de manejo integral de los hábitats.	Se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto.
Se regula la actividad de extracción de materiales pétreos, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero Fomentar el establecimiento de proyectos que proporcionen servicios ambientales como captura de carbono; refugio de fauna silvestre y captación del recurso hídrico principalmente.	No se llevarán a cabo actividad de extracción de materiales pétreos.
Se regula el establecimiento de proyectos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la biodiversidad Las obras e instalaciones buscan minimizar los impactos ambientales, con un sistema óptimo de tratamiento del 100 % de las aguas residuales generadas, así como una gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos.	La promoción del tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas no es competencia de la promovente, sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán baños portátiles y las aguas residuales serán transportadas por empresas debidamente autorizadas para tales fines, asimismo, se establecerán plantas de tratamiento de aguas residuales como parte de las obras del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se regula el establecimiento de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.
Se protegen los ecosistemas presentes mediante esquemas de manejo integral de los hábitats, manteniendo al menos el 95% de la cobertura arbórea.	El proyecto requiere remover una superficie de 1,459.05 ha, siendo que el SAR delimitado es de 1,271,269.08 ha, se tiene que la superficie que no se afectará es de 1,269,810.03 ha, por lo que, se mantiene un 99.88% de cobertura arbórea, asimismo se establecen una serie de acciones encaminadas al manejo integral de los hábitats de flora y fauna, que se sistematizan en el PVA del proyecto.
Se regula la actividad de extracción de materiales pétreos, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 20% de la UGA, en un período de 5 años.	No se llevarán a cabo actividades de extracción de materiales pétreos.
Se regula el establecimiento de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la adopción de prácticas agroecológicas que limiten el uso de agroquímicos.	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.
Se promueve la reconversión de terrenos agropecuarios en zonas marginales hacia actividades productivas rentables que establezcan medidas de mitigación a sus impactos ambientales.	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.
Se protege el 100 % de los ecosistemas frágiles y de vegetación arbórea presentes, mediante esquemas de manejo integral de los hábitats.	Se establecen una serie de acciones encaminadas a compensar la remoción de vegetación requerida para el proyecto, que se sistematizan en el PVA del proyecto, de tal manera que se reforeste la misma superficie que se removerá.
Se regulan los usos de suelo que generan impactos acumulativos irreversibles (Desarrollo Suburbano, Ecoturísticos, Industria, Infraestructura y equipamiento y aprovechamiento de materiales pétreos) que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se contiene el avance de la frontera agropecuaria dentro de sus límites actuales, y su crecimiento solo se dará en los terrenos que presenten vegetación herbácea y arbustiva; con el fin de evitar el deterioro de las masas forestales remanentes.	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.
Fomentar el establecimiento de proyectos de pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad.	El fomento del establecimiento de proyectos de pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad no es competencia de la promovente.
Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.	La promoción de que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes, no es competencia de la promovente.
Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.	El que Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no es competencia de la promovente, no obstante, se establece el Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se describen las acciones requeridas para el manejo de RSU.
Su aprovechamiento estará sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano.	Se acatará lo establecido en los Programa de Desarrollo Urbano aplicables.
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la reconversión de las actividades agrícolas y pecuarias extensivas hacia esquemas agroforestales, la actividad silvícola comunitaria y los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 30% de la superficie de la actividad agropecuaria actual.	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la reconversión de las actividades agrícolas y pecuarias extensivas hacia esquemas agroforestales, la actividad silvícola comunitaria y los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamiento ambiental	Vinculación con el proyecto
Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la adopción de prácticas agroecológicas que limiten el uso de agroquímicos.	No se llevarán a cabo actividades de producción agropecuaria.
Todos los usos compatibles que se promuevan mediante los instrumentos locales aplicables, deberán inducir hacia actividades productivas de bajo impacto ambiental, dentro del umbral máximo de desmonte establecido por los instrumentos correspondientes; asegurando la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas y que generan mayor beneficio para los pobladores locales.	El establecimiento de usos compatibles que se promuevan mediante los instrumentos locales aplicables no es competencia de la promovente.
Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero.	La regulación el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos no es competencia de la promovente. No obstante, se llevará a cabo un Programa de Gestión Hídrica Integral para monitorear la calidad de los acuíferos.
Las obras e instalaciones buscan minimizar los impactos ambientales, con un sistema óptimo de tratamiento del 100 % de las aguas residuales generadas, así como una gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos.	La promoción del tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas no es competencia de la promovente, sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán baños portátiles y las aguas residuales serán transportadas por empresas debidamente autorizadas para tales fines, asimismo, se establecerán plantas de tratamiento de aguas residuales como parte de las obras del proyecto.
Se regula el establecimiento de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 30% de la UGA, en un período de 5 años.	No se pretende llevar a cabo el desarrollo de fraccionamientos campestres y/o desarrollos ecoturísticos. No obstante, se establecen medidas específicas para prevenir y mitigar los efectos secundarios del proyecto sobre los acuíferos, mediante la aplicación del Programa de Gestión Hídrica Integral.
Se privilegia el desarrollo de actividades enfocadas al turismo sustentable siempre y cuando garanticen la conservación de los procesos ecológicos relevantes, los bienes y servicios ambientales y la biodiversidad presente, además del control de sus impactos ambientales, bajo esquemas de desarrollo sustentable.	No se pretende el desarrollo de actividades enfocadas al turismo sustentable.
Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.	La promoción de que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes, no es competencia de la promovente.

III.1.8.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).

El área que comprende dicho programa está conformada por dos regiones: una costero-terrestre, con 142 municipios con influencia costera de los estados de Campeche, Tabasco, Veracruz, Tamaulipas, Yucatán y Quintana Roo, esta última como zona de nuestro interés. Y una región marina que comprende el Mar Patrimonial del Golfo de México y el Mar Caribe, la extensión en su totalidad es de 995, 486.2 km² (Figura siguiente)



Figura III.11 Ubicación geográfica del Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico Territorial denominada Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Regional del Golfo de México y Mar Caribe por donde cruzará el trazo del T6-TM.

El objetivo de este programa se determinó como regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

La propuesta del trazo del proyecto T6-TM se ubica en cuatro Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), las número 139 - Solidaridad, 148 – Felipe Carrillo Puerto, 151 - Othón P. Blanco, 152 – Bacalar, todas ellas de tipo Regional; a continuación, en la siguiente Figura se muestran las citadas UGA's donde éste incide:

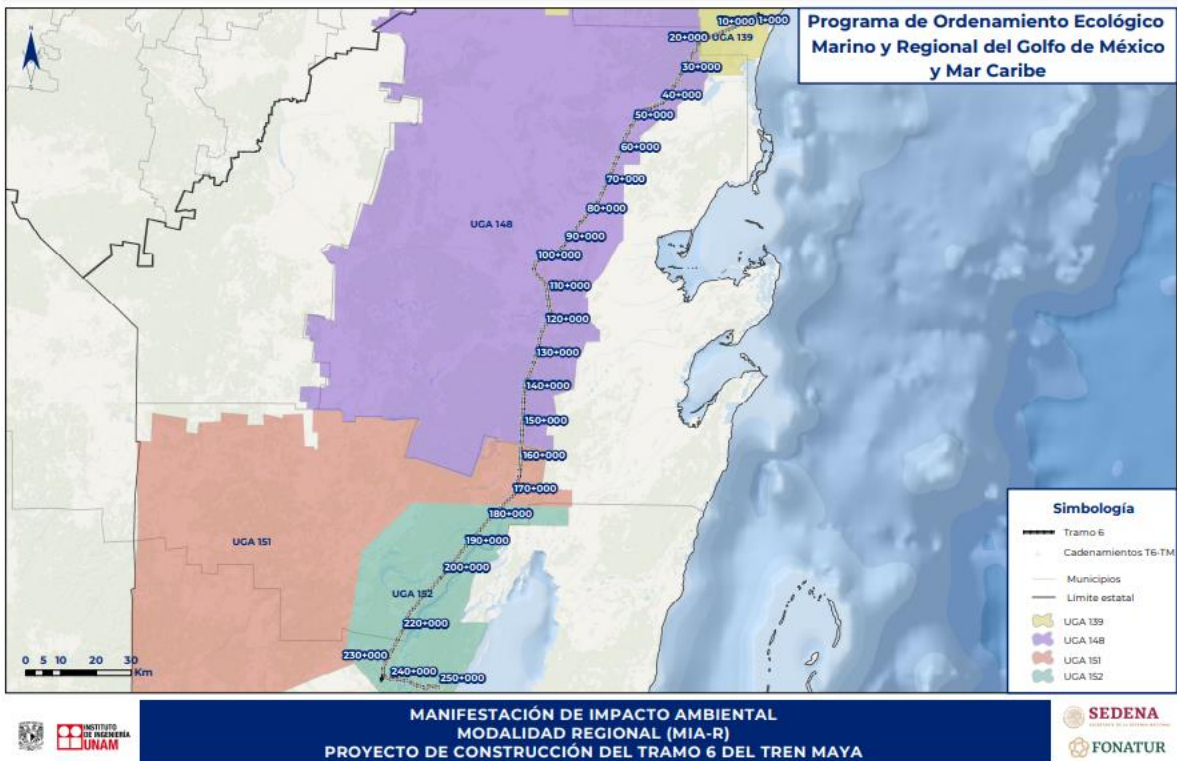


Figura III.12 Ubicación geográfica del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe por donde cruzará el trazo del proyecto.

Conforme a la trayectoria propuesta del T6-TM, mostrada en la figura anterior, la vía férrea ocupará cuatro UGA's, la 139, la 148, la 151 y la 152, acotándose en los siguientes cadenamientos, longitudes y superficies de incidencia, considerando un Derecho de Vía de 60 m:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

UGA	Cadenamiento aproximado	Longitud aproximada (km)	Superficie de incidencia (ha)
139	0+000 al 19+000	19.00	114.01
148	19+000 al 154+000	135.11	811.26
151	154+000 al 174+000	19.32	116.35
152	174+000 al 251+000	82.07	485.45
Total:		255.5	1,527.07

Los cadenamientos y las superficies de incidencia antes referidas, se muestran en las siguientes figuras:

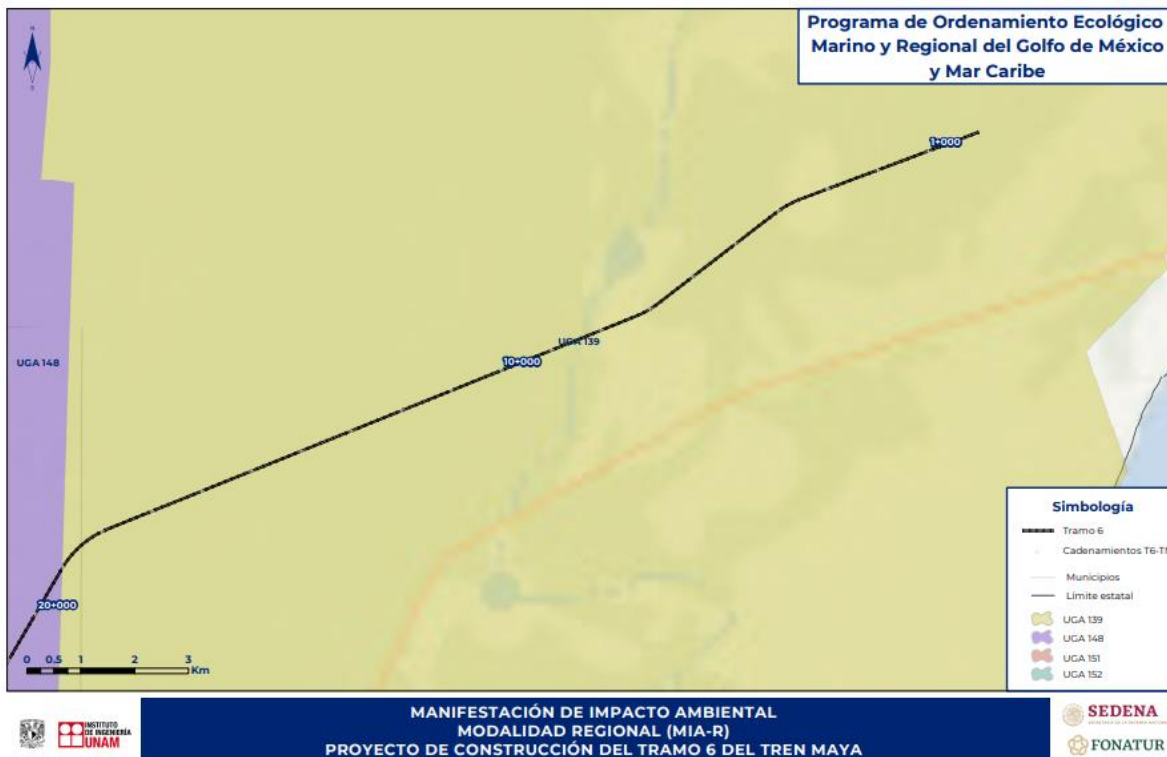


Figura III.13 UGA 139 del cadenamiento aproximado 0+000 al 19+000 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

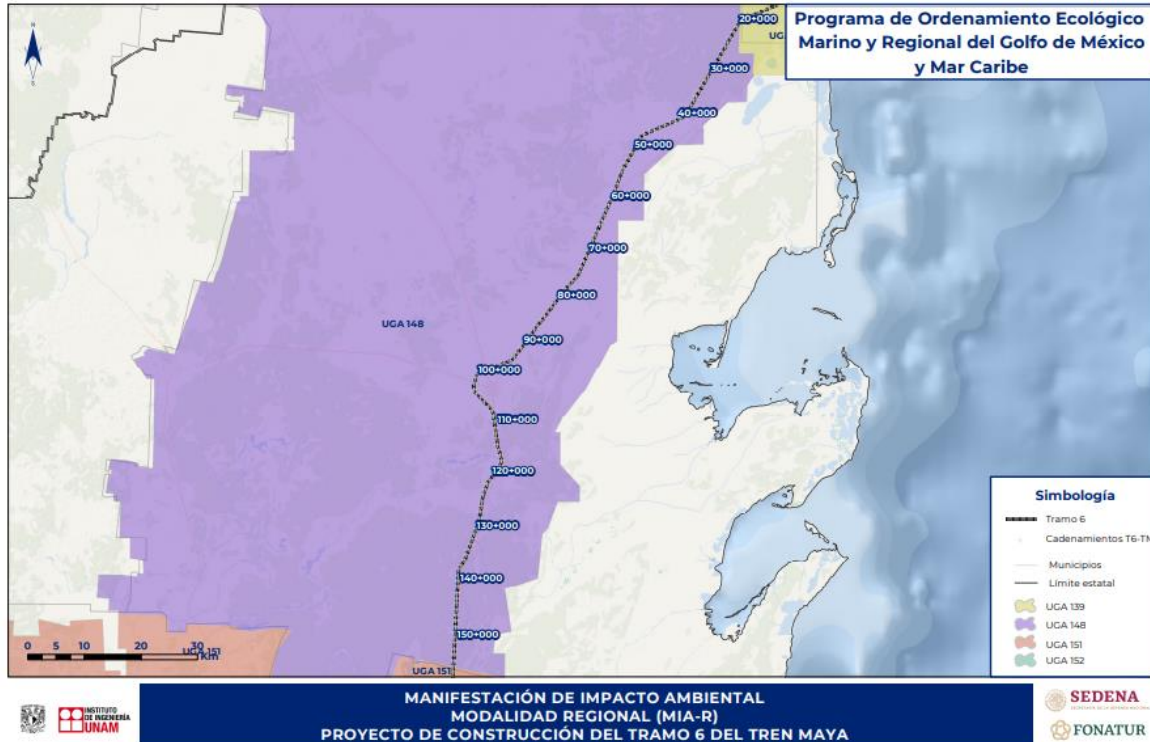


Figura III.14 UGA 148 del cadenamiento aproximado 19+000 al 154+000 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

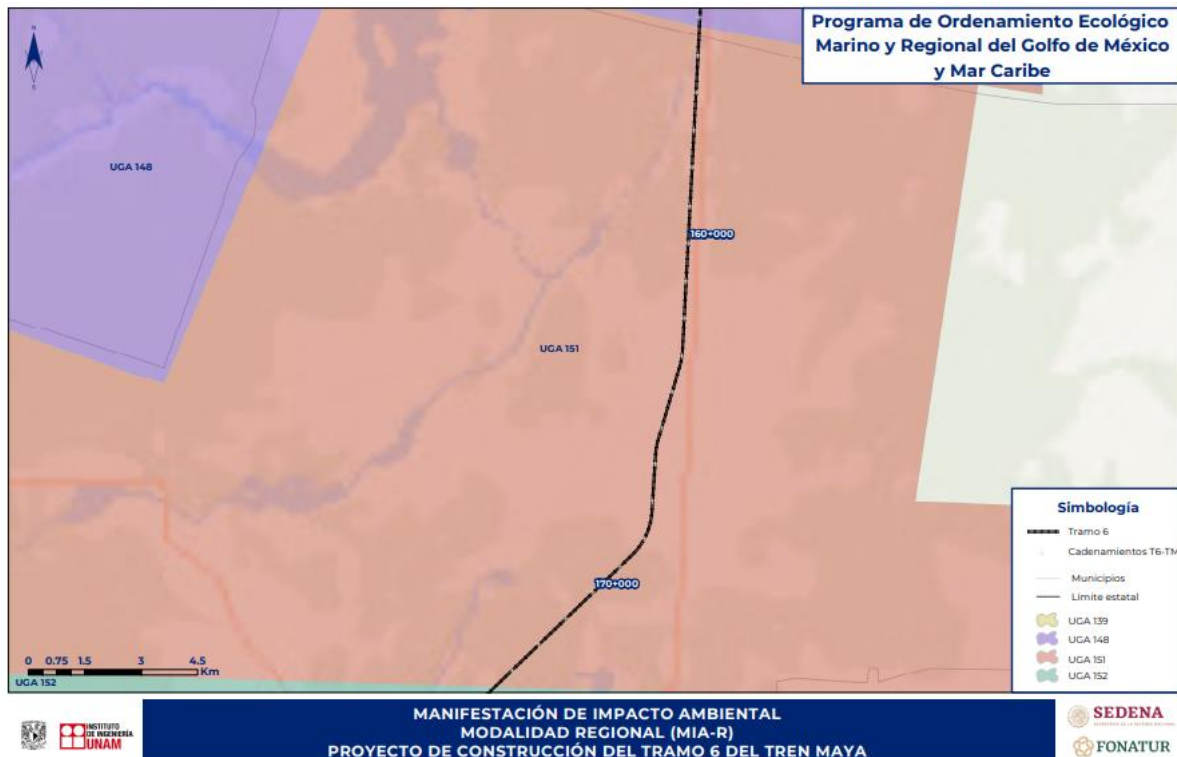


Figura III.15 UGA 151 del cadenamiento aproximado 154+000 al 174+000 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Figura III.16 UGA 152 del cadenamiento aproximado 174+000 al 251+000 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Considerando que el trazo del proyecto T6-TM se encuentra ubicado las UGA's 139, 148, 151 y 152 del POEMyRGMMyMC, a continuación se muestran las Acciones Generales y Acciones Específicas de dichas UGA's:

Tabla III.67. Vinculación del proyecto T6-TM con los criterios del POEMyRGMMyMC.

UGA	Tipo	Nombre	Municipio	Estado	Acciones Específicas
139	Regional	Solidaridad	Solidaridad	Quintana Roo	A-001, A-002, A-003, A-004, A-005, A-006, A-007, A-008, A-009, A-010, A-011, A-012, A-013, A-014, A-015, A-016, A-017, A-018, A-019, A-020, A-021, A-022, A-023, A-024, A-025, A-026, A-027, A-028, A-029, A-030, A-031, A-032, A-033, A-037, A-038, A-039, A-040, A-046, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-066, A-067, A-068, A-069, A-070, A-071, A-072, A-077.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

UGA	Tipo	Nombre	Municipio	Estado	Acciones Específicas
148	Regional	Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	Quintana Roo	A-001, A-002, A-003, A-005, A-006, A-007, A-011, A-014, A-015, A-016, A-017, A-018, A-019, A-020, A-021, A-023, A-024, A-025, A-026, A-033, A-037, A-038, A-039, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-068, A-069, A-071, A-072, A-077.
151	Regional	Othón P. Blanco	Othón P. Blanco	Quintana Roo	A-001, A-002, A-003, A-005, A-006, A-007, A-011, A-014, A-016, A-017, A-018, A-019, A-020, A-021, A-023, A-024, A-025, A-026, A-033, A-037, A-038, A-039, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-068, A-069, A-071, A-072, A-077.
152				Quintana Roo	A-001, A-002, A-003, A-005, A-006, A-007, A-011, A-012, A-013, A-014, A-015, A-016, A-017, A-018, A-019, A-020, A-021, A-023, A-024, A-025, A-026, A-027, A-028, A-029, A-030, A-031, A-032, A-033, A-037, A-038, A-039, A-040, A-043, A-044, A-045, A-046, A-048, A-049, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-066, A-067, A-068, A-069, A-070, A-071, A-072, A-074.

El análisis vinculatorio de las Acciones Específicas por cada una de las UGA's antes señaladas, es el siguiente:

Tabla III.68. Vinculación del proyecto T6-TM con las acciones específicas del POEMyRGMyc.

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
A001.- Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas. El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas; por lo que, esta acción no le es aplicable.	X	X	X	X
A002.- Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas. El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas; por lo que, esta acción no le es aplicable.	X	X	X	X
A003.- Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	X	X	X	X
A004	NO APLICA			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
En caso de requerirse alguno de esos productos para uso en vivero, se utilizarán principalmente fertilizantes orgánicos.				
A005.- Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	X	X	X	X
Durante las actividades de construcción e implementación del proyecto T6-TM se realizará un uso eficiente y racional de agua.				
A006.- Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de Aguas grises.	X	X	X	X
FONATUR llevará a cabo las acciones para determinar la factibilidad de captar el agua de lluvia y su posible reúso. Todos los residuos líquidos serán sometidos a un tratamiento previo, en ningún caso se dispondrán en cuerpos de agua naturales. Se solicitará a los prestadores de servicio de recolecta y disposición de aguas grises su documentación y permisos ambientales, de tal manera que se asegure un adecuado manejo.				
A007.- Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	X	X	X	X
En cumplimiento con esta acción El proyecto T6-TM promoverá en el límite de su competencia y objeto la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP.				
A008.- Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	X			
El proyecto T6-TM no contempla actividades de ningún tipo dentro de playas de anidación.				
A009.- Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	X			
El proyecto T6-TM no contempla actividades de ningún tipo dentro de playas de anidación.				
A010.- Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	X			
El proyecto T6-TM no contempla actividades de ningún tipo dentro de playas de anidación.				
A011.- Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM dará cumplimiento a esta actividad, a través de la implementación de los siguientes programas: Programa de conservación de suelos y reforestación: que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación. Programa de manejo de flora: tiene como objetivo mitigar la afectación a las poblaciones silvestres de las especies de plantas más vulnerables presentes en el área del proyecto. Dentro de sus actividades se considera el registro de las especies más vulnerables, las técnicas para el rescate y trasplante de individuos, cuidados y control de individuos rescatados y la definición de sitios adecuados para la reubicación.				
A012.- Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	X			X
El proyecto T6-TM no cruza por zona de dunas costeras, por lo que no contraviene esta acción.				
A013.- Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	X			X
El proyecto T6-TM no contempla realizar actividades marinas, por lo que no contraviene esta acción.				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
A014.- Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM realizará la instrumentación de campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares en las zonas de mayor viabilidad ecológica, en las zonas que resulten como viables. Al mismo tiempo se cumplirá lo estipulado por la NOM-022-SEMARNAT-2003.				
A015.- Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	X			X
El proyecto T6-TM no pretende instalar infraestructura sobre dunas arenosas en la zona costera del ASO, por lo que no contraviene esta acción.				
A016.- Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM en la medida de lo posible promoverá la creación y diversificación de nuevas “Áreas Voluntarias de Conservación”, para incorporarlas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. También colaborará en el desarrollo, ejecución o actualización de los programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales, estatales y municipales, cercanas al trazo del proyecto. Asimismo, el proyecto T6-TM consideró dentro de su diseño la construcción de pasos de fauna, estas obras permitirán dar conectividad ambiental y movilidad de la fauna local de la zona donde se localizará el proyecto.				
A017.- Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM implementará un Programa de conservación de suelos y reforestación: que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación. Este programa se implementará en zonas factibles para su ejecución como lo son zonas degradadas en las cercanías del trazo del proyecto.				
A018.- Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	X	X	X	X
El proyecto T6-TM considera dentro de sus medidas de mitigación la aplicación del Programa de Manejo de flora y fauna silvestre: tiene como objetivo disminuir y mitigar los posibles accidentes que puedan dañar a la fauna nativa, por el proceso de construcción del proyecto. Dentro de sus acciones se encuentra capturar, salvaguardar, reubicar a los individuos faunísticos, así como concientizar al personal sobre la importancia de las especies presentes en la zona.				
A019.- Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	X	X	X	X
Como parte del Programa de conservación de suelos y reforestación, se contemplará el procedimiento para atención a derrames de sustancias peligrosas, por otra parte, se contará con un Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto, dentro del cual se especifican las especificaciones de manejo de los residuos peligrosos.				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
A020.- Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	X	X	X	X
No se pretende utilizar tecnologías relacionadas con el manejo de caña verde, por lo que no contraviene esta acción.				
A021.- Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM considera la implementación de medidas para prevenir, mitigar y compensar las posibles afectaciones sobre los factores aire, agua y suelos, esta información se presenta a continuación en forma de medidas de mitigación propuestas para estos factores.				
<p>Suelos</p> <ul style="list-style-type: none"> Para evitar daños potenciales por erosión pluvial al suelo desprovisto de cobertura vegetal, se respetará el drenaje natural de la zona. Para las áreas del proyecto, en caso de que tengan taludes expuestos resultantes de la preparación del sitio a la acción del agua y el viento se realizará su estabilización, a través de la instalación de malla, y material triturado resultado del desmonte. Realizar el acopio del suelo orgánico a través del despalme durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto T6-TM y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea. Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con acciones de reforestación, como medida de compensación por el cambio de uso de suelos, establecidas en el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. 				
<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento., esto con el fin de evitar la contaminación al suelo. El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como transvasar, manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento de la maquinaria, así como en el caso de alguna emergencia. El almacenamiento de sustancias que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia. El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos. Los contenedores de residuos peligrosos deben ser recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles. Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química seque o afecte la vegetación en el proceso de desmonte. 				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
<ul style="list-style-type: none"> • No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos • Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. • El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos. • Para evitar la contaminación del suelo, los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. • Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar la contaminación del suelo por residuos. • Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles. • Una vez acamellonado el suelo será necesario resguardarlo por el tiempo que dure la obra y/o hasta su disposición y/o reutilización, para esto se tendrán que delimitar el sitio mediante la colocación de señalamientos (letreros) que eviten que el sitio sea utilizado como vertedero de residuos, se instalará una malla, así como su acordonamiento mediante estacas que evite la dispersión y contaminación del mismo. • Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. • Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. • Los RSU serán recogidos y dispuestos por lo menos cada tercer día para evitar la generación de fauna nociva. • Se realizará el triturado del desmonte con el suelo rescatado para facilitar su aireación. Estos materiales triturados procederán de los restos de la vegetación resultante de las actividades del Cambio de Uso de Suelo (CUS), una vez que sean triturados serán utilizados en las áreas de reforestación y para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizados para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto. • En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente. • Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. • En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover todo la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. <p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria y vehículos utilizados deben de estar, afinados y verificados, según corresponda, con esto se valida que se encuentran en buenas condiciones para su operación. • La maquinaria, vehículos y equipo contará con mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados. El mantenimiento se realizará en talleres cercanos al frente de trabajo y no en el área del proyecto. 				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
<ul style="list-style-type: none"> Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel. Se implementará el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, con acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo. Se llevarán a cabo revisiones periódicas de la maquinaria que participe en el mantenimiento y del tren, de las cuales se llevarán registros en bitácoras. Se implementará el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, con acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo. En caso de detectar maquinaria y vehículos generando humos o emisiones se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones. Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible. Se llevarán a cabo programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación, así como un Programa de Manejo de flora y fauna silvestre con ello permitirá contribuir mejorar las selvas y mantener estos sumideros de carbono contribuyendo a la reducción de emisiones. Se tiene considerado que el tren operará con un sistema dual con energía eléctrica que será provista por la CFE, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones, los estudios pertinentes para llevar a cabo dicha dualidad estarán a cargo de la CFE. Se llevará a cabo la elaboración de un estudio de capacidad de carga y los límites de cambio aceptables para las ANP's que estén dentro del SAR, dicho estudio y límites se elaborará por única ocasión como medida de mitigación en el tramo que nos ocupa. Se usarán equipos ahorradores de energía en las estaciones. Elaboración de la Cedula de Operación Anual para dar cumplimiento y seguimiento a las operaciones del Tren, lo cual estará sujeto al volumen de emisiones de la operación del Tren. 				
A022.- Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y Aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	X			
El proyecto T6-TM no causará afectaciones a zonas costeras debido al manejo de hidrocarburos. No obstante, se contará con un Programa de manejo integral de residuos a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto T6-TM y evitar la contaminación de suelos, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.				
A023.- Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	X	X	X	X
Se implementará un Programa de manejo integral de residuos a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto T6-TM y evitar la contaminación de suelos, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005. Por otra parte, El proyecto T6-TM contará con un Programa de Conservación de Suelos que identifica los principales impactos al suelo derivados del establecimiento del proyecto, se evalúa el riesgo de erosión con la construcción de obras del proyecto, se proponen estrategias de conservación o rehabilitación de suelos y se señalan las áreas donde se deben implementar dichas estrategias para disminuir el riesgo de erosión dentro del área del proyecto. Las estrategias y acciones del presente Programa están orientadas a conservar el suelo y evitar la erosión en áreas susceptibles con riesgo de erosión alto.				
A024.- Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	X	X	X	X
Durante la fase de preparación del sitio y construcción del proyecto T6-TM se aplicarán acciones de mantenimiento, cuya finalidad será asegurar que la maquinaria cuente con las condiciones óptimas de				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
funcionamiento, de tal manera que las emisiones a la atmósfera se encuentren dentro de lo permitido, asimismo se aplicarán las normas NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-1993.				
A025.- Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	X	X	X	X
Se implementará un Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto T6-TM y evitar la contaminación de suelos, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005. Por otra parte, El proyecto T6-TM contará con un Programa de Conservación y Restauración de Suelos que identifica los principales impactos al suelo derivados del establecimiento del proyecto, se evalúa el riesgo de erosión con la construcción de obras del proyecto, se proponen estrategias de conservación o rehabilitación de suelos y se señalan las áreas donde se deben implementar dichas estrategias para disminuir el riesgo de erosión dentro del área del proyecto. Las estrategias y acciones del presente Programa están orientadas a conservar el suelo y evitar la erosión en áreas susceptibles con riesgo de erosión alto.				
A026.- Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM no se considera dentro del sector industrial, por lo que no contraviene este criterio. No obstante, El proyecto T6-TM cumple con esta acción ya que por sí mismo representa un cambio tecnológico ambientalmente amigable al sustituir traslados en vehículos con una sensible reducción en las emisiones de gases efecto invernadero.				
A027.- Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	X			X
El proyecto T6-TM no contempla el uso de superficies o la instalación de infraestructura en las playas, por lo que no contraviene este criterio.				
A028.- Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	X			X
El proyecto T6-TM no pretende instalar infraestructura permanente o temporal en playas o segundo cordón de dunas, por lo que no contraviene este criterio.				
A029.- Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	X			X
El proyecto T6-TM no modificará el perfil de costa, tampoco se modificarán corrientes alineadas a la costa, por lo que no contraviene este criterio. Dentro de las medidas consideradas para la minimización de afectaciones se considera la construcción de obras de drenaje para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará el proyecto, así como permitir los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa.				
A030.- Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de Aguas costeras.	X			X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
El proyecto T6-TM no modificará el perfil de costa, tampoco se modificarán corrientes alineadas a la costa, por lo que no contraviene este criterio. Dentro de las medidas consideradas para la minimización de afectaciones se considera la construcción de obras de drenaje para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará el proyecto, así como permitir los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa.				
A031.- Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	X			X
El proyecto T6-TM no modificará el perfil de costa, tampoco se modificarán corrientes alineadas a la costa, por lo que no contraviene este criterio. Dentro de las medidas consideradas para la minimización de afectaciones se considera la construcción de obras de drenaje para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará el proyecto, así como permitir los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa.				
A032.- Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	X			X
El proyecto T6-TM no tendrá afectación sobre playas y dunas costeras.				
A033.- Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	X	X	X	X
A034. A035. A036.	NO APLICA			
El proyecto T6-TM no es vinculante con esta acción ya que no se realiza el aprovechamiento de la energía eólica, de esta manera se evitará afectar corredores de especies migratorias.				
A037.- Promover la generación energética por medio de energía solar.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM utilizará energía solar para las estaciones.				
A038.- Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM no tiene relación con el aprovechamiento de residuos agrícolas, por lo que no contraviene este criterio.				
A039.- Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM no considera la realización de actividades relacionadas con el uso de agroquímicos, por lo que no contraviene este criterio.				
A040.- Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	X			X
El proyecto T6-TM no considera las actividades de producción acuícola, por lo que no contraviene este criterio.				
A041. A042.	NO APLICA			
A043.- Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.				X
El proyecto T6-TM no considera la realización de actividades relacionadas con la pesca, por lo que no contraviene este criterio.				
A044.- Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	X			X
El proyecto T6-TM no considera la realización de actividades relacionadas con la pesca, por lo que no contraviene este criterio.				

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
A045.- Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales. El proyecto T6-TM no considera la realización de actividades relacionadas con producción comercial, por lo que no contraviene este criterio.				X
A046.- Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas. El proyecto T6-TM no considera la realización de actividades relacionadas con embarcaciones, por lo que no contraviene este criterio.	X			X
A047.	NO APLICA			
A048.- Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación. El proyecto T6-TM no considera la realización de actividades relacionadas con embarcaciones, por lo que no contraviene este criterio.				X
A049.- Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores. El proyecto T6-TM no considera la realización de actividades relacionadas con infraestructura portuaria, por lo que no contraviene este criterio.				X
A050.- Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales. El proyecto T6-TM se alinea con este criterio ya que se dotará a la región de infraestructura para agilizar servicios de transporte.	X	X	X	X
A051.- Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación. El proyecto T6-TM cumple, ya que coadyuvará con las autoridades locales en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, cuando así lo requieran.	X	X	X	X
A052.- Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono. El proyecto T6-TM no pretende realizar actividades de agricultura, por lo que no contraviene este criterio.	X	X	X	X
A053.- Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas. El proyecto T6-TM no realizará actividades productivas extensivas, por lo que no contraviene este criterio.	X	X	X	X
A054.- Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental. El proyecto T6-TM no es vinculante con este criterio ambiental. El proyecto T6-TM contempla estudios de apoyo al sector turístico, incluyendo fortalecer los usos y costumbres de las comunidades locales en el desarrollo de actividades y el aprovechamiento sustentables de recursos naturales.	X	X	X	X
A055.- Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa. El proyecto T6-TM no tiene relación la coordinación de los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa, por lo que no contraviene este criterio.	X	X	X	X
A056.- Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes. El proyecto T6-TM no desarrollará actividades relacionadas con cultivos, por lo que no contraviene este criterio.	X	X	X	X

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
A057.- Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM cumple con lo señalado en la presente acción, ya que coadyuvará con las autoridades locales en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, cuando así lo requieran.				
A058.- Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM no realizará la reubicación de personas fuera de las zonas de riesgo, debido a que está fuera del alcance del mismo, por lo que no contraviene este criterio.				
A059.- Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM coadyuvará con las autoridades locales en el desarrollo de equipamiento básico a las localidades en las que inciden.				
A060.- Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM no establecerá sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos, ya que se encuentra fuera de sus alcances, por lo que no contraviene este criterio. Sin embargo, se implementará un Programa de prevención, mitigación y manejo de contingencias ambientales.				
A061.- Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM coadyuvará en el desarrollo económico del sureste del país, de tal manera que incidirá en la mejora de condiciones en la calidad de las poblaciones donde tendrá incidencia.				
A062.- Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM implementará el Programa de manejo integral de residuos a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del mismo, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.				
A063.- Instalar nuevas plantas de tratamiento de Aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM considera la construcción de PTAR's en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales.				
A064.- Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de Aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM no contempla la conexión de viviendas al sistema de colección de aguas residuales y a las PTAR's, por lo que no contraviene este criterio.				
A065.- Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de Aguas servidas municipales.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM no tiene relación con la instrumentación de programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las PTAR's, por lo que no contraviene este criterio.				
A066.- Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar Aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	X		X	X
El proyecto T6-TM considera la construcción de PTAR's en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales, no obstante, aún no se cuenta con las características de diseño y de su funcionamiento. Independientemente del diseño final que las plantas de tratamiento puedan tener, así como de su capacidad, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto.				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
A067.- Incrementar la capacidad de captación de Aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	X		X	X
Se llevarán a cabo las acciones para determinar la factibilidad de captar el agua de lluvia y su posible reúso. Todos los residuos líquidos serán sometidos a un tratamiento previo, en ningún caso se dispondrán en cuerpos de agua naturales. Se solicitará a los prestadores de servicio de recolecta y disposición de aguas grises su documentación y permisos ambientales, de tal manera que se asegure un adecuado manejo.				
A068.- Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM contará con un Programa de manejo integral de residuos a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del mismo, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.				
A069.- Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM contará con Programa de manejo integral de residuos a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del mismo, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.				
A070.- Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	X			X
El proyecto T6-TM no tiene relación con la implementación de campañas de colecta. No obstante, durante la ejecución y puesta en marcha del proyecto T6-TM se implementarán campañas de limpiezas a través del Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.				
A071.- Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM se alinea con este criterio debido a que dentro de sus objetivos está el impulsar el desarrollo socioeconómico de la región y las comunidades locales y por otro lado el de fortalecer la industria turística en México.				
A072.- Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	X	X	X	X
El proyecto T6-TM se alinea con este criterio debido a que dentro de sus objetivos está el impulsar el desarrollo socioeconómico de la región y las comunidades locales y por otro lado el de fortalecer la industria turística en México.				
A073.	NO APLICA			
A074.- Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos,				X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Acciones Específicas	UGA			
	139	148	151	152
modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.				
El proyecto T6-TM no tiene relación con infraestructura portuaria, por lo que no contraviene este criterio.				
A075. A076.	NO APLICA			
A077.- La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	X			
El proyecto T6-TM no tiene relación con infraestructura aeroportuaria, por lo que no contraviene este criterio.				
A078. a A100.	NO APLICA			

Por otra parte, a las UGA's antes referidas, les aplican las siguientes Acciones Generales, de las cuales se realiza el correspondiente análisis vinculatorio en relación con el desarrollo del proyecto.

Tabla III.69. Vinculación del proyecto T6-TM con acciones generales aplicables POEMyRGMyc.

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONGUA y demás autoridades competentes.
	Durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto T6-TM y como acción para el manejo de aguas residuales, FONATUR instalará sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 10 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios durante estas actividades estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo con la naturaleza de los mismos y a la normatividad aplicable.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONGUA y las demás autoridades competentes.
	FONATUR pagará por el consumo, mínimo, proveniente de la red local de CAPA.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la creación de UMA's, por lo que esta acción no le es aplicable.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).
	Quedará estrictamente prohibida la extracción de flora y fauna silvestre; y con la finalidad de reforzar la importancia de conservar las diferentes especies que se encuentran en el área del proyecto, se implementará un Programa de Educación Ambiental.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no será requerido establecer bancos de germoplasma en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual esta acción no le es aplicable.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
	Dentro del capítulo de medidas de mitigación se describen todas las acciones y actividades que El proyecto T6-TM contempla llevar a cabo para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.
	Dentro del capítulo de medidas de mitigación se describen todas las acciones y actividades que El proyecto T6-TM contempla llevar a cabo para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.
	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no será requerido el uso de organismos genéticamente modificados en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual esta acción no le es aplicable.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, la cual será construida sobre el derecho de vía de la carretera Cancún –Chetumal; por lo que, su diseño no incrementará la fragmentación del ecosistema y contará con los correspondientes pasos de fauna para mantener la conectividad en el desplazamiento de la fauna a ambos lados del T6-TM .
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.
	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea; por lo que, no se llevarán a cabo actividades agropecuarias en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual esta acción no le es aplicable.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
	Se implementarán medidas preventivas y de mitigación con la intención de demostrar a la autoridad que los impactos provocados en el área serán mínimos sin poner en peligro el equilibrio ecológico, además de que en ningún momento se rebasarán los valores máximos permitidos por los instrumentos que rigen el diseño del proyecto T6-TM en evaluación. De igual forma se prevé la implementación de diversos programas ambientales precisamente para minimizar las posibles afectaciones del proyecto T6-TM en el entorno como lo son el Programa de Manejo Integral de Residuos, Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, Programa de Gestión Hídrica Integral, Programa de Manejo de Flora y Fauna y el Programa de Vigilancia Ambiental.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se tiene contemplada la construcción de un parque industrial en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual esta acción no le es aplicable.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica. Las actividades de compensación ambiental planteadas en la MIA-R no conlleva la siembra de especies exóticas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
	Se implementarán medidas preventivas y de mitigación con la intención de demostrar a la autoridad que los impactos provocados en el área serán mínimos sin poner en peligro el equilibrio ecológico, además de que en ningún momento se rebasarán los valores máximos permitidos por los instrumentos que rigen el diseño del proyecto T6-TM en evaluación. De igual forma se prevé la implementación de diversos programas ambientales precisamente para minimizar las posibles afectaciones del proyecto T6-TM en el entorno como lo son el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, Programa de Gestión Hídrica Integral, Programa de Manejo de Flora y Fauna y el Programa de Vigilancia Ambiental.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces de los ríos.
	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se tiene contemplada la construcción de un parque industrial en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual esta acción no le es aplicable.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
	Se implementará un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación; por lo que, se dará cumplimiento a la presente acción.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se tiene contemplada la construcción de un parque industrial en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual esta acción no le es aplicable.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.
	El proyecto T6-TM se ajusta a los lineamientos de la Ley General de Cambio Climático, así como a los instrumentos de regulación territorial local y regional; por lo que, se dará cumplimiento en todo momento a la presente acción.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
	En las áreas donde el trazo del proyecto T6-TM a se ubiquen cuerpos de Gua como ríos y zonas inundables, se evitará en todo momento la afectación a la vegetación de los mismos; con la finalidad de dar cumplimiento a la presente acción.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
	El proyecto T6-TM no realizará actividades extractivas, por lo que no contraviene este criterio. El proyecto T6-TM pretende implementar medidas de mitigación para evitar generar contaminación atmosférica y contribuir con el cambio climático, estas medidas de mitigación pueden ser consultadas en el capítulo VI. Por lo que el T6-TM corresponde a una tecnología de apoyo a la producción con el traslado de materias primas y productos regionales.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	<p>El proyecto T6-TM no realizará actividades extractivas, por lo que no contraviene este criterio.</p> <p>El proyecto T6-TM pretende implementar medidas de mitigación para evitar generar contaminación atmosférica y contribuir con el cambio climático, estas medidas de mitigación pueden ser consultadas en el capítulo VI.</p> <p>Por lo que el T6-TM corresponde a una tecnología de apoyo a la producción con el traslado de materias primas y productos regionales.</p>
G023	<p>Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.</p> <p>Como parte de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que generará El proyecto T6-TM se aplicarán medidas para el control de fauna nociva.</p>
G024	<p>Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.</p> <p>El proyecto T6-TM no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica invasivas. Se pretende la implementación del Programa de manejo de flora y fauna y un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación con la finalidad de forestar y reforestar las áreas internas del proyecto; así como las determinadas como de conservación.</p>
G025	<p>Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.</p> <p>El proyecto T6-TM no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica invasivas. No obstante, se utilizarán especies nativas para la ejecución del Programa de conservación de suelos y reforestación, que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se describen las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación.</p>
G026	<p>Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).</p> <p>El proyecto T6-TM consideró dentro de su diseño la construcción de pasos de fauna, estas obras permitirán dar conectividad ambiental y movilidad de la fauna local de la zona donde se localizará el proyecto.</p>
G027	<p>Promover el uso de combustibles de no origen fósil.</p> <p>El proyecto T6-TM consiste en un elemento de movilidad masiva, que reducirá los tiempos de traslado, por lo que, de manera general se verán reducidas las emisiones de gases de efecto invernadero. Como parte del Programa de vigilancia Ambiental, se promoverán el uso de combustibles de origen no fósil.</p>
G028	<p>Promover el uso de energías renovables.</p> <p>El proyecto T6-TM utilizará energías renovables a través de la generación de energía solar en las estaciones que integren esta fase.</p>
G029	<p>Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.</p> <p>El proyecto T6-TM utilizará energías renovables a través de la generación de energía solar en las estaciones que integren esta fase.</p>
G030	<p>Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.</p> <p>Dentro de las instalaciones de las estaciones y paraderos del proyecto T6-TM se utilizarán equipos ahorradores de energía. Adicionalmente se aprovechará la energía solar para convertirla en energía eléctrica en las estaciones del proyecto.</p>
G031	<p>Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.</p> <p>Al mejorar la ruta y dada la velocidad de diseño del proyecto, se espera reducir tiempos de traslado, adicionalmente el ferrocarril es un medio de transporte que utiliza un mínimo de combustible, de manera</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	general el balance entre tiempos de traslados y el volumen de personas que pueden desplazarse, contra el combustible consumido, se reflejará en un ahorro en el consumo de combustible.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.
	El proyecto T6-TM no contempla la generación o uso de energía a partir del hidrogeno; por lo que, no se contraviene esta acción.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
	Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la realización de investigación.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.
	Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la construcción de viviendas.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
	El proyecto T6-TM no tiene relación con instalaciones domésticas, por lo que no contraviene este criterio.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.
	El proyecto T6-TM no tiene relación con instalaciones industriales, por lo que no contraviene este criterio.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación Gro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.
	El proyecto T6-TM no consiste en un proyecto agrícola, por lo que, la presente acción no le es aplicable.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
	Dada la naturaleza del proyecto T6-TM no se evaluará la potencialidad del suelo para la captura de carbono, por lo que la presente acción no le es aplicable.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
	El proyecto T6-TM ha vinculado los criterios con todos y cada uno de los instrumentos de regulación regionales y locales, de acuerdo a su ubicación y descripción de la actividad a realizar.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
	Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniendo relación con un proyecto del sector industrial.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
	Si bien El proyecto T6-TM no promueve la creación de nuevos asentamientos humanos, estos podrían surgir o incrementarse por el desarrollo del mismo, por lo que el promovente colaborará con los municipios y estados en la elaboración de proyectos de programas de desarrollo urbano, competencia de aquellos.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.
	El proyecto T6-TM no tendrá relación con el sector industrial en la zona, por lo que no contraviene este criterio. FONATUR dará cumplimiento a las obligaciones establecidas en este criterio a través de la presentación de la Cédula de Operación Anual, misma que será actualizada durante la vida útil del proyecto. El proyecto T6-TM cumplirá con las exigencias del precepto de referencia, según se detalla en el Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.
	El proyecto T6-TM no tiene relación con la Carta Nacional Pesquera, ni con actividades de acuicultura, por lo que la presente acción no le es aplicable.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
	Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniendo relación con la Carta Nacional Pesquera, ni con actividades de acuicultura.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
	Las obras y actividades del proyecto T6-TM cumplen con la presente acción, ya que es una obra de infraestructura ferroviaria que fomentará el uso de servicio de transporte público en localidades nodales.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
	Las obras y actividades del proyecto T6-TM se alinean con la presente acción ya que es una obra de infraestructura ferroviaria que permitirá la liberación de tránsito de paso en el corredor Cancún-Tulum.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.
	El proyecto T6-TM incrementará y mejorará la oferta recreativa en la zona lo cual traerá una derrama económica importante para el municipio y un incremento en la generación de empleos.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
	Se contará con un programa de prevención, mitigación y manejo de contingencias ambientales, ante cualquier eventualidad de desastres naturales. De igual forma, se contarán con las brigadas de auxilio que exigen los Municipios en materia de protección civil.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
	Se cumplirá con todos los requisitos y obligaciones del promovente en materia de protección civil.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
	Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniendo relación con un proyecto inmobiliario.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
	El proyecto T6-TM implementará un Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	<p>El proyecto T6-TM no tiene relación con la implementación de campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.). No obstante, durante la ejecución y puesta en marcha del proyecto T6-TM se implementarán campañas de limpiezas a través del Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las Aguas residuales tratadas.
	El proyecto T6-TM contempla el establecimiento de PTAR's en las estaciones y la reutilización de Aguas tratadas para riego como mecanismo de reutilización; por lo que, se da cumplimiento a la presente acción.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
	<p>El proyecto T6-TM no es vinculante con esta acción, en virtud que no es del sector industrial; sin embargo, considera la construcción de PTAR's en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales. Aunque aún no se cuenta con las características de diseño y de su funcionamiento, independientemente del diseño final que las plantas de tratamiento puedan tener, así como de su capacidad, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto. y la reutilización de aguas tratadas para riego como mecanismo de reutilización.</p>
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
	<p>Como parte del procedimiento de evaluación ambiental, se somete a evaluación la MIA-R, previo inicio de actividades se obtendrán las autorizaciones correspondientes para realizar remoción de vegetación. Para la gestión de la autorización para la remoción de vegetación forestal se atenderán los criterios que indique la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.
	<p>Los únicos residuos que se generarán con la ejecución del proyecto T6-TM son residuos sólidos, mismos que serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal y su recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico, con tapa, para trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, en donde esta autoridad lo indique.</p> <p>Durante la construcción y operación del proyecto T6-TM se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.</p>
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
	Dada la naturaleza del proyecto, no tiene relación con problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático, por lo que no contraviene este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.
	Durante la construcción y operación del proyecto T6-TM se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.
	El trazo del proyecto T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del <i>Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano</i> ; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 5 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP. Asimismo, el trazo del proyecto T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del <i>Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Sian Ka'an</i> ; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 13.6 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP. Aun y cuando el trazo del proyecto T6-TM no se encuentra inmerso en dichas ANP's en comento, más adelante se lleva a cabo la vinculación con las los decretos y programas de manejo correspondientes.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
	Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, sin que esto implique la construcción de infraestructura costera que conlleve impactos sobre la vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
	Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, sin que esto implique la construcción de infraestructura costera que conlleve la contaminación del ambiente marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
	Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales; por lo que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
	El proyecto T6-TM no tiene relación actividades pesqueras o acuícolas, por lo que no contraviene esta acción.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.
	El proyecto T6-TM considera la construcción de obras de drenaje, para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará el proyecto. Asimismo, se implementará un Programa de Gestión Hídrica.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.
	El trazo del proyecto T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del <i>Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano</i> ; El proyecto T6-TM se encuentra en su

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	<p>punto más cercano a 5 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP. Asimismo, el trazo del proyecto T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del <i>Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Sian Ka'an</i>; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 13.6 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP. Aun y cuando el trazo del proyecto T6-TM no se encuentra inmerso en dichas ANP's legalmente establecida y publicada en el DOF, sin embargo, se ubica dentro de un ADVC la cual es considerada como una ANP Federal, por lo que en caso de que resulte necesario la DGIRA como parte del procedimiento de evaluación solicitará la opinión de la dirección del ANP o de la dirección regional que corresponda.</p>

Conclusión del análisis vinculatorio del trazo del proyecto T6-TM con el POEMyRGMMyMC respecto a las UGA's en donde incide:

Al T6-TM le aplican 4 UGA's del POEMyRGMMyMC y sus respectivos criterios generales como específicos, los cuales el TRAMO 6 no contraviene debido a que tiene dentro de sus objetivos el impulsar el desarrollo socioeconómico de la región y las comunidades locales y fortalecer la industria turística en México. Además, se debe considera que existen criterios que debido a sus características se encuentran fuera del alcance del T6-TM por lo que se determina que no se contraviene con la puesta en marcha del proyecto.

III.1.8.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum (POETR C-T).

El Programa de Ordenamiento Ecológico para el Corredor Cancún – Tulum tiene como objetivo alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruente a políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe Mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico.

Dicho programa está compuesto por 32 UGAS con diferentes políticas, usos de suelo compatibles, condicionados y usos incompatibles.

En la siguiente figura se muestra el trazo del proyecto T6-TM en relación al POETR C-T, donde se observa que sólo incide en la parte norte de su trazo:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

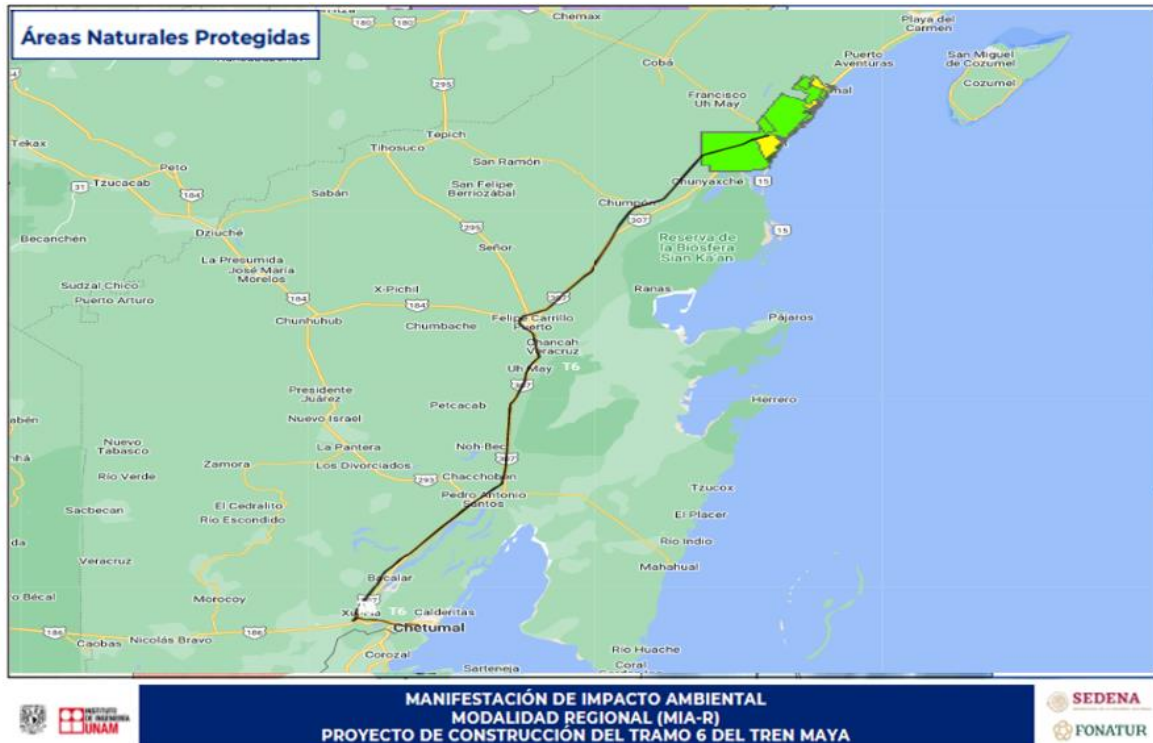


Figura III.17 Ubicación geográfica del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum por donde cruzará el trazo del proyecto.

Conforme a la trayectoria propuesta del T6-TM, la vía férrea ocupará dos UGA's, la Ff-3-1 y la Ah-3-4, acotándose en los siguientes cadenamientos, longitudes y superficies de incidencia, considerando un Derecho de Vía de 60 m:

UGA	Cadenamiento aproximado	Longitud (km)	Superficie de incidencia (ha)
Ff-3-1	0+000 al 3+000 y del 3+500 al 19+000	18.86	112.56
Ah-3-4	3+000 al 3+500	0.50	3.00
Total:		19.36	115.56

Las superficies de incidencias antes referidas se muestran en las siguientes figuras:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

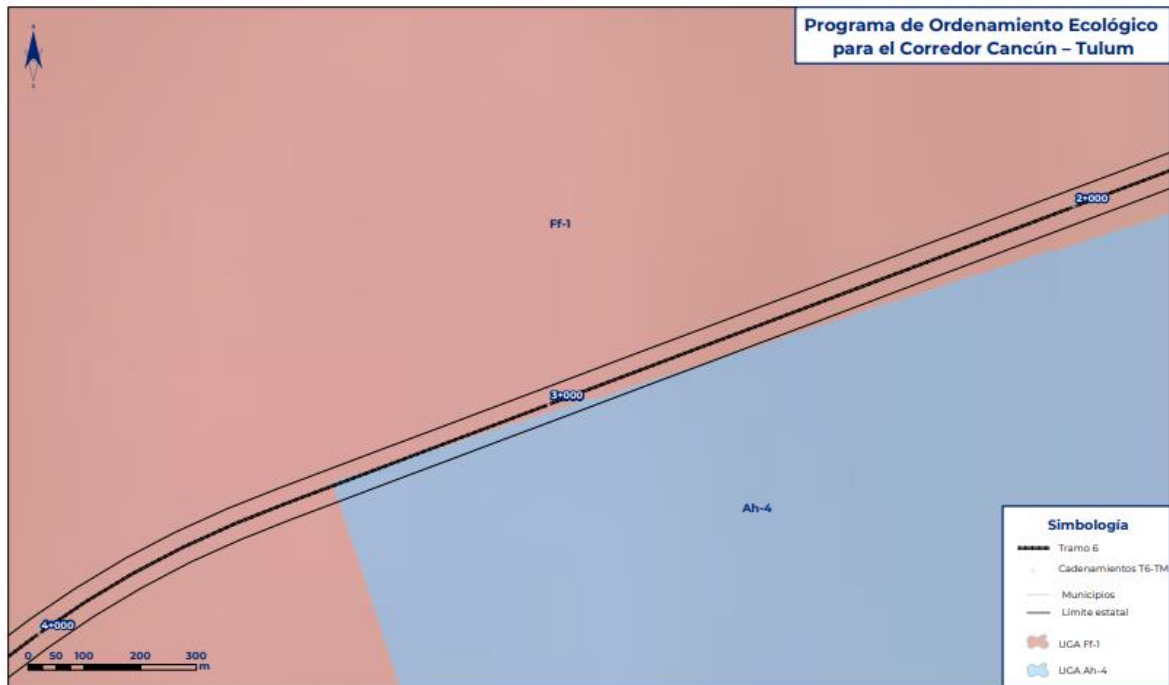


Figura III.18 Incidencia del trazo del proyecto en la UGA Ah-3-4 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Corredor Cancún-Tulum.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

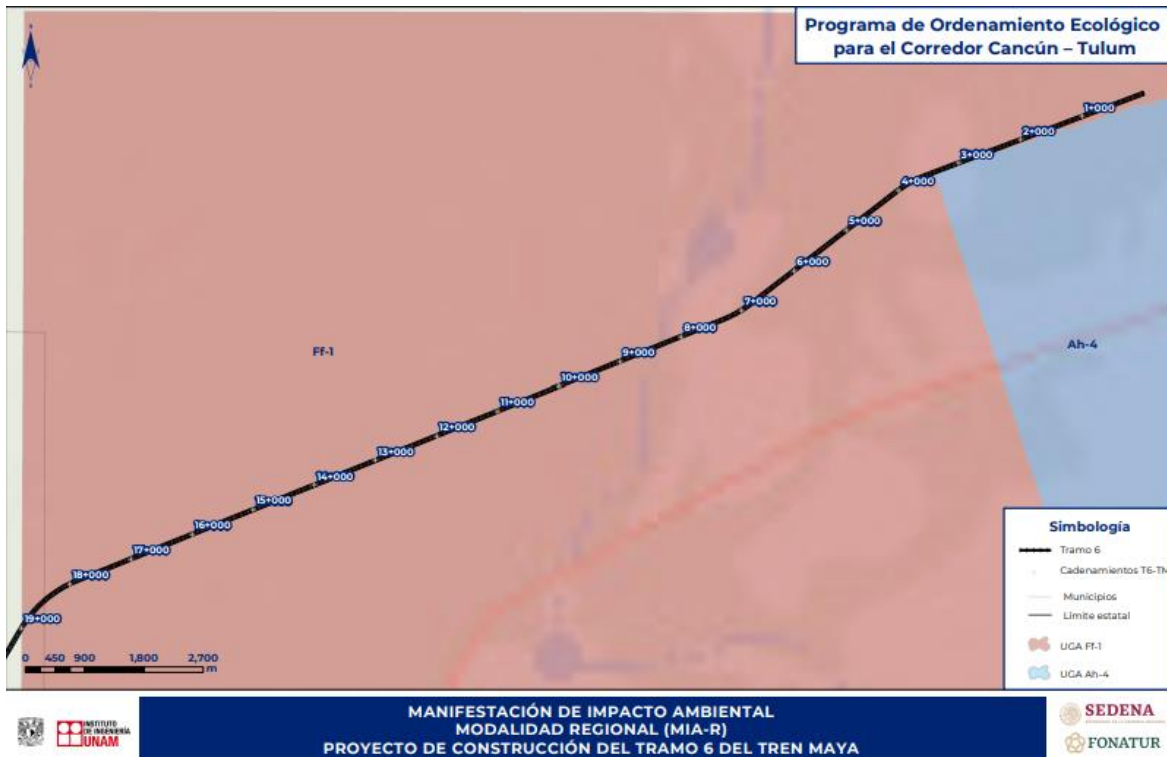


Figura III.19 Incidencia del trazo del proyecto en la UGA Ff-3-1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Corredor Cancún-Tulum.

Asimismo, una vez analizadas las Políticas y Usos que presentan las UGA's antes referidas, se tiene lo siguiente:

UGA	Nombre	Política	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos incompatibles
Ff-3-1	Norponiente de Tulum y Puerto Morelos	Conservación	Flora y Fauna	-	Agricultura, Forestal, Infraestructura , Pecuario, Turismo	Acuicultura, Asentamientos Humanos, Industria, Minería, Pesca
Ah-3-4	Centros de Población de Tulum y Playa del Carmen y Nuevo Centro de Población	Aprovechamiento	Asentamientos Humanos	Flora y Fauna, Infraestructura , Turismo	Industria Ligera	Acuicultura, Agricultura, Forestal, Minería, Pecuario, Pesca

Al respecto, los Criterios Ecológicos, son los lineamientos obligatorios contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente y que tienen el carácter de instrumentos de esta política ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

En la siguiente tabla, se presentan los Criterios Ecológicos que presentan las UGA's en las que se ubica el trazo del proyecto T6-TM y que corresponden a Asentamientos Humanos (Ah), Construcción (C), Equipamiento e Infraestructura (EI), Flora y Fauna (Ff), Manejo de Ecosistemas (MAE), Turismo (TU), Actividades Agrícolas (AA), Actividades Pecuarias (APC), Actividades Forestales (AF) e Industria (I), con los correspondientes Criterios que les son aplicables.

Tabla III.70. Vinculación del proyecto T6-TM con los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico Corredor Cancún - Tulum.

UGA	Tipo de relación con el proyecto T6-TM	Clave	Criterios
Ff1	El Trazo incide con la UGA	AH	4, 19, 21
		C	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
		EI	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 38, 39, 40, 41, 42, 46, 49, 50, 53, 54, 55, 56
		FF	1, 2, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 33, 34
		MAE	6, 13, 14, 15, 17,18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 55, 57, 60
		TU	5, 10, 11 ,12, 13, 15, 18, 21, 22, 23, 24, 34, 40, 43, 44
		AA	1, 2, 3, 4
		APC	2, 3, 4, 5, 6, 8
		AF	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 13,15, 17
Ah-4	El trazo incide con la UGA	AH	3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23
		C	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20
		EI	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55
		FF	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 34
		MAE	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 1, 52, 53, 54, 55
		TU	4, 10, 11, 12, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 34, 43, 44, 45
		AF	7, 10
I	2, 3, 4		

Las Políticas que se encuentran en las UGA's por las que atraviesa el trazo del proyecto T6-TM son la de Conservación, que se define como aquella política

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto implique cambios drásticos en el uso del suelo. En esta política se promueve mantener la estructura y procesos de los ecosistemas bajo un esquema sustentable de manejo de los recursos; por otra parte, se encuentra la política de Aprovechamiento, que es una política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite cambios mayores del paisaje, induce la utilización de los recursos naturales en mayor nivel dado el bajo grado de fragilidad ambiental de la unidad en cuestión.

La simbología de las políticas antes referidas es la siguiente: Conservación – Ff-3-1 y Aprovechamiento Ah-3-4.

A continuación, se realiza un análisis vinculatorio de las políticas antes citadas, respecto al desarrollo del proyecto.

Política	Descripción	Vinculación
Conservación	Política ambiental que promueve, la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto implique cambios drásticos en el uso del suelo. En esta política se promueve mantener la estructura y procesos de los ecosistemas bajo un esquema sustentable de manejo de los recursos existentes.	<p>La UGA aplicable para esta política es a la Ff3-1 donde debido a la ubicación del trazo del proyecto T6-TM y debido a las características del proyecto T6-TM ejecutivo será necesario realizar un cambio de uso de suelo. No obstante, es importante considerar que en las medidas de mitigación propuestas por FONATUR para El proyecto T6-TM se consideran acciones que promueven la permanencia de ecosistemas nativos. Dentro de las acciones a implementar se encuentran la ejecución de un Programa de conservación de suelos y reforestación, dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración.</p> <p>Asimismo, se busca dar continuidad entre los parches de vegetación. Adicionalmente se considera la construcción de pasos de fauna y obras de drenaje con la finalidad de mantener los ecosistemas existentes en la región.</p> <p>Es importante considerar que aun cuando la política de conservación le es aplicable a la UGA Ff-3-1, dentro de los usos condicionados se considera el de infraestructura, para el cual se proponen diversas acciones entre medidas de prevención, mitigación y compensación, así como los objetivos propuestos para el proyecto, los cuales tienen como fin preservar y</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Política	Descripción	Vinculación
		conservar las características biológicas que presenta la zona.
Aprovechamiento	Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite cambios mayores del paisaje. Induce la utilización de los recursos naturales en mayor nivel dado el bajo grado de fragilidad ambiental de la unidad en cuestión.	<p>La UGA aplicable a esta política es a la Ah-3-4. El proyecto, propiamente implica un cambio en el arreglo del paisaje, a un nivel local y puntual, que puede ser mitigado con acciones y programas específicos como el Programa de conservación de suelos y reforestación, además de que, en la medida de lo posible promoverá la permanencia y mejora del uso actual del suelo.</p> <p>Entre las acciones a implementar debido a los impactos que se puedan generar, se realizarán la ejecución de un Programa de conservación de suelos y reforestación, dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración.</p> <p>Es importante considerar que la política de aprovechamiento señala entre sus usos compatibles la infraestructura; por lo que El proyecto T6-TM se ajusta a lo descrito en la presente política y llevará a cabo diversas acciones desde la etapa de preparación del sitio hasta las de operación y mantenimiento con la finalidad de mantener y mejorar las condiciones ambientales existentes en la región, dichas acciones se describen en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p>

En relación a los Criterios Ecológicos de las UGA's antes citadas, se tiene el siguiente análisis vinculatorio:

Tabla III.71. Vinculación del proyecto T6-TM con los criterios del Programa de Ordenamiento Corredor Cancún - Tulum.

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
Actividades agrícolas				
AA1	AA1.- Solo está permitida la actividad agrícola en sitios con vegetación perturbada.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades agrícolas, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AA2	AA2.- Solo se permite el uso de herbicidas y plaguicidas biodegradables.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades agrícolas, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
AA3	AA3.- Solo se permitirán sistemas de riego que estén aprobados y autorizados por la SAGARPA.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades agrícolas, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AA4	AA4.- En la preparación del terreno para las actividades agrícolas se deberá usar el método de roza, tumba y limpia, quedando estrictamente condicionada la utilización del fuego a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables o en tanto estas no se expidan en la NOM-EM-SEMARNAP/SAGAR 1996.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades agrícolas, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
Actividades forestales				
AF1	AF1.- Solo se permite coleccionar frutos, semillas o restos de madera con fines de subsistencia.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF2	AF2.- La actividad turística en zonas con vocación forestal deberá contar con el permiso de la SAGARPA y SEMARNAT.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF3	AF3.- El aprovechamiento de los recursos forestales estará supeditado a un programa de manejo aprobado por la SAGARPA.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF4	AF4.- Los viveros deberán contar con el registro de la SAGARPA y la anuencia de Sanidad Vegetal federal.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF6	AF6.- Se permite la agricultura y la ganadería.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF7	AF7.- La ubicación de las áreas para actividades productivas, que tiendan a la prestación de servicios y al establecimiento de infraestructura serán precisadas a través de		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades productivas, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	Programas Parciales de Desarrollo Urbano.			
AF9	AF9.- Se deberá promover que la vegetación forestal donde se encuentran las actuales zonas de captación de agua potable permanezca en todo tipo, debiendo establecerse programas coordinados de reforestación en caso de que así se requiera.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF10	AF10.- Para el caso de las zonas de captación de agua, su protección deberá considerarse una prioridad	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF13	AF13.- El aprovechamiento de productos no maderables se permitirá bajo el esquema de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la vida Silvestre (UMAS).	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF15	AF15.- Se permiten todas aquellas actividades que tengan como propósito el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y su diversificación productiva, con el fin de promover la permanencia de la cubierta forestal.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AF17	AF17.- Para efectos de aprovechamiento forestal maderable y no maderable, los interesados deberán considerar lo señalados en las Leyes Forestal y su Reglamento, la Ley de Vida Silvestre, las Leyes General y Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades forestales, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
Asentamientos humanos				
AH3	Se aplicará la política de impulso a los principales asentamientos del Corredor: Playa del Carmen, Tulum y nuevo centro de población al poniente de Akumal.		X	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se contempla la construcción de asentamientos humanos, por lo cual este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AH4	AH4.- Solo se permitirá la vivienda rural con densidad de población básica de una vivienda/ha (4.3 habitantes/ha) la que, para el caso de desarrollo de tipo ecoturístico, solo se permitirá como cabaña rustica para cuatro personas y constituidas con materiales locales, y no podrá rebasar agrupamientos de más de 5 cabañas por predios de 5 has.	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se contempla la construcción de viviendas rurales, por lo cual este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AH5	Las reservas territoriales deben mantener su cubierta vegetal original. Hasta en tanto no se incorporen al desarrollo a través de un programa específico de Desarrollo Urbano.		X	Dentro de los objetivos del proyecto T6-TM se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborará con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.
AH6	No se permite la utilización de nuevas reservas urbanas, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano (PDU) debidamente aprobado.		X	El proyecto T6-TM no contempla la creación de asentamientos humanos, por lo que no contraviene el presente criterio. No obstante, se coadyuvará con las autoridades locales en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, cuando así lo requieran.
AH7	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.		X	
AH10	Para los asentamientos humanos de más de 50,000 habitantes se deberá de		X	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se contempla infraestructura para

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	considerar la siguiente dotación: 1.0 m ² /hab de áreas verdes de acceso al público (jardín vecinal); más 1.1 m ² /hab de áreas verdes de acceso al público conformando un parque de barrio; más 2.0 m ² /hab de áreas verdes de acceso al público conformando un parque urbano.			asentamientos humanos, por lo cual este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AH11	En zonas aptas para el desarrollo urbano que colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento, según lo determine el PDU.		X	Dentro de los objetivos del proyecto T6-TM se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborará con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.
AH12	Los proyectos de urbanización deberán sujetarse a dictamen técnico municipal antes del inicio de sus obras, a fin de evitar el desmonte innecesario del estrato arbóreo.		X	Dentro de los objetivos del proyecto T6-TM se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborará con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.
AH15	Se aplicará a las zonas urbanas una densidad bruta promedio de 100 hab/ha.		X	El proyecto T6-TM no contempla la creación de zonas urbanas, por lo que no contraviene el presente criterio. No obstante, se coadyuvará con las autoridades locales en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, cuando así lo requieran.
AH116	En los predios de vivienda unifamiliares de 300 m ² , o menos, se deberá conservar el 50% de la cobertura vegetal.		X	El proyecto T6-TM no contempla la creación viviendas unifamiliares, por lo que no contraviene el presente criterio. No obstante, se coadyuvará con las autoridades locales en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, cuando así lo requieran.
AH17	En los predios de vivienda unifamiliares de origen ejidal, se deberá conservar el 70% de la cobertura vegetal, permitiendo la siembra de plantas comestibles locales.		X	El proyecto T6-TM no contempla la creación viviendas unifamiliares, por lo que no contraviene el presente criterio. No obstante, se coadyuvará con las autoridades locales en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, cuando así lo requieran.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
AH18	En la elaboración del Programa de Desarrollo Urbano, se deberán identificar y proteger las áreas con procesos ecológicos y ecosistemas relevantes tales como zonas de recarga del acuífero, presencia de dolinas y cenotes, así como flora y fauna con status de conservación y establecer las medidas que garanticen su permanencia.		X	Dentro de los objetivos proyecto se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborará con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.
AH19	AH19.- Queda prohibido el aprovechamiento habitacional de sitios como reholladas, cuevas, cenotes, grietas y pozos naturales.	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se contempla el aprovechamiento habitacional de sitios como reholladas, cuevas, cenotes, grietas o pozos naturales, por lo cual este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AH20	En las zonas suburbanas, así como las urbanas de origen ejidal, los lotes deberán ser unifamiliares y tener una superficie mínima de 1250 m ² , quedando prohibida su subdivisión.		X	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se contempla la instalación de viviendas unifamiliares, por lo cual este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AH21	AH21.- Los fraccionamientos habitacionales suburbanos o rurales tipo residencial sólo se permitirán en las áreas que al respecto establezcan los Programas de Desarrollo Urbano dentro de las manchas urbanas, a excepción del sector norte de la UGA 1, comprendida entre el aeropuerto y la mancha urbana de Puerto Morelos.	X	X	El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales, por lo cual este Criterio Ecológico no le es aplicable.
AH22	El aprovechamiento de todos los predios comprendidos en las unidades de gestión ambiental (UGA's) urbanas, deberá ser		X	Dentro de los objetivos del proyecto T6-TM se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborará con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	regulado por la zonificación del uso de suelo, las etapas de crecimiento y las densidades de población establecidas en los PDU, no pudiendo modificar éstas, salvo que se reflejen en un nuevo PDU con vigencia legal.			
AH23	El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen preverá el aprovechamiento gradual y progresivo de la mancha urbana, ocupando primeramente y hasta sus saturación, el polígono inicial de su primera etapa, la cual está comprendida desde la costa hasta la línea oeste que divide el polígono urbano paralela a la carretera federal con una superficie de 3,966.85 has no permitiendo la realización de proyectos urbanos que alteren el aprovechamiento racional de la infraestructuras disponibles, ni disponiendo del área de la siguiente etapa, hasta no tener demostrado que se haya agotado el área de la primera; proceso que se repetirá para el aprovechamiento de las 1,635.12 has correspondientes a la segunda y las 1,455.61 has de la reserva urbana.		X	Dentro de los objetivos del proyecto T6-TM se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborará con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.
Actividades pecuarias				
APC2	APC2.- Para el control de malezas se utilizarán compuestos biodegradables.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades pecuarias, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
APC3	APC3.- Está prohibida la actividad pecuaria en zonas aledañas a los desarrollos turísticos y habitacionales.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades pecuarias, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
APC4	APC4.- El uso de garrapaticidas o de otros compuestos químicos para el control de enfermedades en el ganado, deberá hacerse en sitios adecuados para ello y conforme lo indicado por la SAGARPA.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades pecuarias, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
APC5	APC5.- El establecimiento de potreros se hará solo en sitios con vegetación perturbada.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades pecuarias, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
APC6	APC6.- Los excrementos se confinarán en sitios con malla impermeable para impedir la contaminación del suelo y subsuelo.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades pecuarias, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
APC8	APC8.- Los excrementos resultantes de la actividad pecuaria deberán someterse a un tratamiento (composta o biodigestores) para evitar la contaminación de mantos freáticos y la proliferación de fauna nociva y malos olores.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades pecuarias, por lo que este Criterio Ecológico no le es aplicable.
Construcción				
C1	Solo la superficie mínima indispensable para El proyecto T6-TM constructivo podrá ser despalmada.	X	X	Una vez obtenidas los permisos correspondientes en materia ambiental y de cambio de uso de suelo, se desmontará gradualmente y conforme con lo autorizado por SEMARNAT.
C2	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio.	X	X	Previo a la etapa de preparación y construcción del proyecto T6-TM FONATUR considera la implementación de diferentes acciones de rescate y reubicación, conforme al Programa de Manejo de Flora y Fauna, dando cumplimiento a este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
C3	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, dentro del predio y sobre los sitios de desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zona federal o vegetación natural.	X	X	En caso de que se requiera la instalación de algún campamento como apoyo para las obras y/o actividades del proyecto, éste se ubicará en áreas perturbadas, en donde no exista vegetación para desmontar, no existan humedales, zonas federales o cualquier tipo de ecosistema sensible que pueda verse afectado por el desarrollo del proyecto.
C4	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo in situ de desechos sanitarios.	X	X	En caso de requerir la instalación de campamentos, se contratará una empresa especializada que coloque sanitarios portátiles y se encargue de la recolección, traslado y disposición final de los residuos generados dentro de dichos campamentos.
C5	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos	X	X	Para la realización de las obras y actividades relacionadas con el proyecto, se implementará un Programa de manejo integral de residuos, el cual contendrá las acciones que se realizarán para dar el manejo y disposición correspondiente a los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos conforme con la normatividad aplicable.
C7	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	X	X	Al finalizar la etapa de construcción del proyecto, los campamentos instalados serán retirados en su totalidad, en caso de tener desechos o residuos generados por el retiro de éstos, se les dará el tratamiento y disposición correspondiente conforme con la normatividad aplicable.
C8	Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.	X	X	En caso de requerir alguna modificación del trazo y obra asociada del proyecto, se solicitará la autorización correspondiente ante la SEMARNAT y se implementarán las acciones necesarias para dar cumplimiento a las resoluciones obtenidas para tal fin.
C9	El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, actividad, infraestructura, o desarrollo estará sujeto a estudio de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional.		X	Dadas las características del proyecto, no se requerirá la utilización de explosivos.
C10	C10.- No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos domésticos de	X		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	captación de agua potable aprobados por un Informe Preventivo Simplificado y en apego a los lineamientos de la SEDENA.			
C11	No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.	X	X	Durante la etapa de preparación del sitio, así como las demás etapas del proyecto T6-TM se contempla la aplicación de un Programa de Manejo Integral de Residuos con el que se llevará a cabo un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción del proyecto, en consecuencia, no se dispondrán desechos de ningún tipo sobre superficies de vegetación en el predio.
C12	Los Residuos Sólidos y Líquidos derivados de la Construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.	X	X	Durante la etapa de preparación del sitio, así como en las demás etapas del proyecto T6-TM se contempla la aplicación de un Programa de Manejo Integral de Residuos con el que se llevará a cabo un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción del proyecto.
C13	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	X	X	Dentro del Capítulo VI, se mencionan las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación que El proyecto T6-TM contempla llevar a cabo para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
C14	No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) o viveros autorizados.	X	X	El proyecto T6-TM no contempla la utilización de palmas como material de construcción; por lo que, las obras y actividades del mismo no contravienen el presente criterio.
C15	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	X	X	Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, se considera el uso de lonas y/o similar en el transporte de materiales para evitar la dispersión de partículas,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
				así como la aplicación del riego al suelo con la finalidad de evitar la dispersión de partículas.
C16	Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca, y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	X	X	Se verificará que los recursos pétreos que se utilicen durante la construcción del proyecto T6-TM provengan de bancos autorizados.
C17	Los campamentos de obras ubicadas fuera del centro de población no deberán ubicarse a una distancia menor de 4 km de los centros de población.	X	X	Para el caso de los campamentos que se construyan por El proyecto T6-TM se ubicarán a una distancia igual o menor de 4 Km de los centros de población.
C19	Se recomienda la instalación subterránea de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje.		X	En caso de que se requiera por parte del proyecto T6-TM ejecutivo, colocar infraestructura eléctrica, se tendrá en cuenta esta recomendación.
C20	Las subestaciones eléctricas y depósitos de combustible, se ubicarán por lo menos a 5 km de los límites máximos el crecimiento de los asentamientos habitacionales.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de subestaciones eléctricas y depósitos de combustible, por lo que este Lineamiento Ecológico no le es aplicable.
Equipamiento e infraestructura (EI)				
EI3	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación del Impacto Ambiental.	X	X	En cumplimiento a este criterio se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R) cuyo contenido se apega a lo expresado en el artículo 30 de la misma Ley “... los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”
EI5	EI5.- Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de	X	X	El proyecto T6-TM no contempla la realización de actividades relativas a la creación de asentamientos humanos o actividades turísticas, por lo que no se contraviene este criterio. No obstante, se implementará un Programa de manejo integral de residuos que incluye acciones de manejo y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.			disposición de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos.
EI6	EI6.- No se permite la ubicación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, salvo las municipales y de particulares aprobados.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no contempla la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos, por lo que no contraviene este criterio. La disposición final se realizará en las zonas autorizadas por las dependencias locales.
EI7	Los Programas de Desarrollo Urbano deberán incluir lineamientos para la disposición de desechos sólidos en áreas urbanas o en procesos de urbanización.		X	Dentro de los objetivos del proyecto T6-TM se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborará con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.
EI8	EI8.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	X	X	El proyecto T6-TM implementará un Programa de manejo integral de residuos que incluye acciones de manejo y disposición de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, asimismo se contemplan acciones para el composteo de los desechos orgánicos en la zona.
EI9	EI9.- Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.	X	X	Durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto T6-TM se instalarán sanitarios portátiles. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos y a la normatividad aplicable. Durante la etapa de operación del proyecto T6-TM las aguas residuales serán colectadas y conducidas a plantas de tratamiento, las cuales serán instaladas en cada una de las estaciones ferroviarias y/o paraderos.
EI10	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos que incluyan clínicas, hospitales y centros médicos deberán contar con un sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológico infecciosos.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no contempla la construcción de desarrollos turísticos y asentamientos humanos, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
EI11	EI11.- Los desarrollos turísticos y/o asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el apoyo y manejo de residuos líquidos y sólidos.	X	X	El proyecto T6-TM no contempla la realización de actividades relativas a la creación de asentamientos humanos o actividades turísticas, por lo que no se contraviene este criterio. No obstante, El proyecto T6-TM coadyuvará con las autoridades locales en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, cuando así lo requieran.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
EI12	Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales in situ, de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de desarrollos turísticos, por lo que este criterio Ecológico no le es aplicable; no obstante, y considerando que cada estación ferroviaria contempla la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, una vez puesta en operación se procurará que cumpla con la normatividad aplicable.
EI13	Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de agua superficiales y, en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.	X	X	El proyecto T6-TM no canalizará hacia el mar y/o cuerpos de agua superficiales el drenaje pluvial, siempre se realizará en la red de drenaje una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes por las autoridades locales.
EI14	Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.		X	Durante la etapa de construcción se realizará la separación del drenaje pluvial y sanitario. Además, la obra no interrumpirá la circulación de agua ya que se considera la construcción del proyecto T6-TM se realizará de manera superficial.
EI15	Las descargas sanitarias de los asentamientos humanos, en caso de ser factibles, deberán dirigirse a sistemas de tratamiento de aguas residuales.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que, si bien no consiste en la instalación de asentamientos humanos, sus estaciones generarán descargas sanitarias, las cuales se contempla que sean dirigidas a la red de drenaje municipal.
EI16	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación de aguas.		X	Durante la etapa de operación del proyecto T6-TM las aguas residuales generadas en cada estación serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento, propiedad del proyecto T6-TM dándoles el proceso correspondiente conforme con la normatividad vigente en la materia.
EI17	EI17.- Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar	X	X	El proyecto T6-TM considera la construcción de plantas de tratamiento en cada una de sus estaciones y/o paraderos para el tratamiento de sus aguas residuales durante la operación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos.			del proyecto, para lo cual, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto. Se contemplarán las especificaciones del presente criterio para su diseño.
EI18	EI18.- Se deberá utilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campos de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	X	X	El proyecto T6-TM considera la construcción de PTAR's en cada una de sus estaciones y/o para el tratamiento de sus aguas residuales durante la operación del proyecto, para lo cual, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto.
EI19	Queda prohibida la descarga de aguas residuales crudas al suelo y subsuelo.	X	X	Se considera la construcción de plantas de tratamiento en cada una de sus estaciones y/o paraderos, para el tratamiento de sus aguas residuales, mismas que serán utilizadas para el riego de áreas verdes, previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia.
EI21	Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.	X	X	Los trabajos de despalme serán realizados con maquinaria ligera y de manera manual conforme el avance de obra, en ningún caso se realizará la quema de desechos sólidos o el uso de sustancias químicas.
EI22	EI22.- Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	X		Los taludes que se generen por el desarrollo del proyecto, serán reforestados a través del Programa de conservación de suelos y reforestación.
EI23	EI23.- Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	X		En caso de contemplar caminos de acceso para El proyecto T6-TM deberán ser protegidos y reforestados conforme con el Programa de conservación de suelos y reforestación.
EI24	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en la orilla de los caminos.	X		En caso de contemplar caminos de acceso para el proyecto, se presentarán los permisos correspondientes derivados de la evaluación de impacto ambiental y la autorización del cambio de uso de suelo emitidas por SEMARNAT. Dentro de las medidas para la compensación del derribo de árboles y arbustos se contempla la implementación de un Programa de conservación de suelos y reforestación, así como un Programa de manejo de flora y fauna silvestre. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación. Por lo que en la medida de lo posible y cuando sea factible los caminos serán protegidos con árboles y arbustos nativos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
EI25	EI25.- Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	X		En caso de contemplar caminos de acceso para el proyecto, se colocarán los reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.
EI27	Los caminos que se construyan sobre zonas inundables deberán realizarse sobre pilotes o puentes, evitando el uso de alcantarillas, de tal forma que se conserven los flujos hidrodinámicos, así como los corredores biológicos.	X		Si bien El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea y no un camino, se construirán las obras de drenaje mayor o menor necesarias, de acuerdo a los estudios hidrológicos realizados, con el fin de determinar las dimensiones adecuadas que permitan mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos existentes en la zona; de igual forma se contemplan diversos pasos de fauna descritos en el Capítulo II de la presente MIA-R en donde se describen las características que tendrán cada uno de ellos para permitir el paso de especies de fauna.
EI30	La instalación de marinas está sujeta a la autorización de impacto ambiental.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de marinas o muelles, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
EI31	La instalación de marinas deberá garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina.		X	
EI32	La instalación de marinas estará supeditada a los estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y geohidrológicos.		X	
EI33	La construcción de los muelles estará sujeta a estudios geohidrológicos especiales y apego a normas internacionales.		X	
EI34	La construcción de muelles permanentes deberá garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina.		X	
EI38	EI38.- Se desarrollan programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.	X	X	El proyecto T6-TM contempla el uso de energía solar en las estaciones y terminales, por lo que es acorde con este criterio.
EI39	EI39.- En campos de golf solo se permite utilizar	X	X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	fertilizantes y pesticidas biodegradables.			El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de campos de golf, por lo que este Criterio ecológico no le es aplicable.
EI40	EI40.- El área de desplante para los campos de golf deberá respetar el porcentaje de cobertura vegetal definido por la UGA.	X	X	
EI41	EI41.- La autorización de los campos de golf está sujeta a una evaluación de impacto ambiental, modalidad regional.	X	X	
EI42	EI42.- En vialidades, zonas adyacentes a los "fairway", "tees" y "greens" de los campos de golf, se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa.	X	X	
EI45	Se prohíbe la construcción de viviendas y áreas habitacionales dentro del derecho de vía de los tendidos de alta tensión.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de viviendas y áreas habitacionales, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
EI46	EI46.- Se prohíbe el desarrollo inmobiliario alrededor de los campos de golf.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de campos de golf, por lo que este Criterio ecológico no le es aplicable.
EI47	En las áreas previstas para campos de golf de las zonas turísticas urbanas, se deberá conservar por lo menos el 65% de la vegetación nativa.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de campos de golf, por lo que este Criterio ecológico no le es aplicable.
EI48	Todo proyecto de desarrollo turístico en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre, por lo que, en la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha zona, debiendo proveer accesos a ésta, en el caso de que		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de desarrollos turísticos, por lo que este Criterio ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	se carezca de ellos. Eventualmente, podrá permitirse la reubicación de los accesos existentes, cuando los proyectos autorizados así lo justifiquen.			
EI49	No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.	X	X	De acuerdo con los muestreos que se realizaron en campo, El proyecto T6-TM no se ubicará en ecosistemas vulnerables; sin embargo, con el fin de conservar y preservar los ecosistemas presentes en la región, se llevarán a cabo medidas de prevención, mitigación y compensación en las diferentes etapas del proyecto T6-TM (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) descritas en el Capítulo VI del presente.
EI50	En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de viviendas y áreas habitacionales, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
EI53	Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes, que garanticen los flujos hidrodinámicos y libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre.	X	X	El proyecto T6-TM no considera realizar actividades sobre caminos ya existentes, por lo que no se contraviene este criterio.
EI54	EI54.- Se prohíbe la construcción u operación de fosas sépticas cercanas a pozos de agua potable, debiendo reconvertir a sistemas alternativos de manejo de desechos las fosas sépticas que existan en esta condición.	X	X	El proyecto T6-TM no considera la construcción y/o operación de fosas sépticas cercanas a pozos de agua potable, durante las diferentes etapas del proyecto T6-TM se consideran medidas que contemplan el tratamiento de aguas sanitarias, por lo que no se contraviene con el presente criterio.
EI55	EI55.- Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
EI56	EI56.- En el sector norte de la UGA 1, comprendido entre el aeropuerto y la mancha urbana de puerto de Morelos, solo se podrá construir un relleno sanitario con superficie máxima de 100 ha, el cual deberá incorporar nuevas tecnologías en el transporte, reciclaje y disposición de los desechos.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de ningún relleno sanitario, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
Manejo de Ecosistemas (MAE)				
MAE1	En las playas sólo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de estructuras temporales y/o actividades en playas, dunas y lagunas, por lo que estos criterios Ecológicos no le son aplicables.
MAE4	No se permite encender fogatas en las playas.		X	
MAE5	Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.		X	
MAE6	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.	X	X	El proyecto T6-TM implementará en cada una de las etapas del proyecto, un Programa de manejo integral de residuos, el cual incluye acciones de manejo de residuos peligrosos, con la finalidad de evitar el mal manejo en la disposición y vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.
MAE7	No se permite la infraestructura recreativa y de servicios en el cordón de las dunas frontal.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de infraestructura en dunas, por lo que este criterio Ecológico no le es aplicable.
MAE8	La construcción de edificaciones podrá llevarse a cabo después del cordón de dunas, a una distancia no menor de 40 m de la zona Federal y en altura máxima de 6 m.		X	
MAE9	No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas.		X	
MAE10	Solo se permite la construcción de accesos peatonales elevados y		X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	transversales sobre las dunas.			
MAE11	No se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de las dunas, ni la modificación de éstas.		X	
MAE12	La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes diversidad biológica.		X	El proyecto T6-TM no considera la utilización de humedales, sin embargo, se construirán las obras de drenaje mayor o menor necesarias, de acuerdo a los estudios hidrológicos realizados, con el fin de determinar las dimensiones adecuadas que permitan mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos existentes en la zona.
MAE13	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua, cenotes, lagunas, rejolladas y manglar.	X	X	El proyecto T6-TM no realizará la desecación, dragado y relleno de ningún tipo de cuerpo de agua, por lo que no se contraviene este criterio. En caso de encontrar mangle cerca al derecho de vía del proyecto, se tomarán las medidas necesarias de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable.
MAE14	MAE14.- Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.	X	X	Durante la etapa de construcción se considerará la implementación de infraestructura para la captación de agua para su posterior uso en las áreas ajardinadas del proyecto.
MAE15	MAE15.- El aprovechamiento de aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios geohidrológicos, aprobadas por la CNA (CONAGUA) para justificar que la extracción no produce intrusión salina.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el aprovechamiento de aguas subterráneas, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
MAE16	En las áreas urbanizadas, las áreas verdes conservaran la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.		X	El proyecto T6-TM implementará de un Programa de conservación de suelos y reforestación. Dentro de sus actividades se encuentran el determinas los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la perdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
MAE17	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.	X	X	El proyecto T6-TM implementará un Programa de conservación de suelos y reforestación. Dentro de sus actividades se encuentran el determinas los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la perdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal.
MAE18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua.	X	X	En caso de que El proyecto T6-TM cruce por cuerpos de agua, se llevará a cabo un Programa de conservación de suelos y reforestación, que incluya la restauración de la vegetación perimetral de los cuerpos de agua por los que cruce el mismo, por lo que se cumple con este criterio.
MAE23	MAE23.- La reforestación deberá realizarse con flora nativa.	X		El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de conservación de suelos y reforestación, el cual incluye las acciones y medidas para disminuir la perdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, que hará uso de flora nativa, que será obtenida de viveros y sitios autorizados por las autoridades locales.
MAE24	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.	X	X	El proyecto T6-TM no incide sobre dolinas, cenotes y cavernas, por lo que no se contrapone con este criterio y no es aplicable al mismo.
MAE25	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.	X	X	
MAE26	Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	X	X	
MAE27	La utilización de cavernas y cenotes estarán sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la	X	X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	biodiversidad; promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.			
MAE28	MAE28.- Con excepción de la sección norte de la UGA 1 comprendida entre el aeropuerto de Cancún y la mancha urbana de Puerto de Morelos, sólo se permite desmontar hasta el 5% de la cobertura vegetal del predio.	X		El proyecto T6-TM incide en la UGA FF-3-1 en aproximadamente 112.56 Ha, lo cual es aproximadamente el 0.3% de la UGA, por lo que debido a las características del proyecto, se trata de la construcción de una nueva vía de comunicación mediante una vía férrea, el tendido de la vía no contempla la pavimentación o sellado del trazo, por lo que no se evitará la infiltración de agua en la zona, además que se considera la implementación de un Programa de conservación de suelos y reforestación para mitigar y compensar la pérdida de cobertura vegetal.
MAE29	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.		X	El proyecto T6-TM implementará un Programa de conservación de suelos y reforestación. Dentro de sus actividades se encuentran el determinas los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la perdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal, así como mantener la conectividad de la vegetación natural para la movilización de la fauna silvestre, a través de la construcción de los 158 pasos de fauna.
MAE30	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.	X	X	El proyecto T6-TM contempla la construcción de obras de drenaje mayor o menor de acuerdo a las características de los cuerpos de agua por los que atraviesa el mismo, con el fin de determinar las dimensiones adecuadas que permitan mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos existentes en la zona; por lo que no se prevén alteraciones a las zonas inundables existentes en el sitio.
MAE31	Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geohidrológico.		X	Si bien El proyecto T6-TM considera la realización de obras y actividades sobre manglares, se construirán las obras de drenaje mayor o menor necesarias, de acuerdo a los estudios hidrológicos realizados, con el fin de determinar las dimensiones adecuadas que permitan mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos existentes en la zona.
MAE32	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	X	X	El proyecto T6-TM contempla la construcción de obras de drenaje mayor o menor de acuerdo a las características de los cuerpos de agua por los que atraviesa el mismo, con el fin de determinar las dimensiones adecuadas que permitan mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos existentes en la zona, por lo que no se prevén alteraciones.
MAE33	MAE33.- Se promoverá el control integrado en el	X	X	El proyecto T6-TM contempla un Programa de manejo integral de residuos y un Programa de conservación de suelos y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación	
		Ff-3-1	Ah-3-4		
	manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final, de envases de plaguicidas.			reforestación, a través de los cuales se utilizarán compuestos y tecnologías biodegradables para el mantenimiento de las especies que se reforestarán, así como del derecho de vía del tren; asimismo, de acuerdo a las particularidades de los envases que contengan estos compuestos se les dará el manejo y disposición correspondiente.	
MAE34	MAE34.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá restaurar el área explotada con vegetación nativa.	X	X	El proyecto T6-TM no realizará explotación de bancos de materiales pétreos. Sin embargo, se asegurará que los recursos pétreos que se usen en la construcción provengan de bancos autorizados, por lo que no contraviene este criterio.	
MAE35	MAE35.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con una intensidad mínima de 500 árboles/ha.	X	X		
MAE36	MAE36.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos de rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos.	X	X		
MAE37	MAE37.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, se deberá asegurar la reproducción de la vegetación plantada, reponiendo en su caso, los ejemplares que no sobrevivan.	X	X		
MAE38	MAE38.- En los bancos de préstamo pétreo, se deberá garantizar que no exista infiltración de lixiviados de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.	X			
MAE40	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	X			El proyecto T6-TM no tiene relación con la instalación de infraestructura destinada a la conservación y rescate de las zonas arqueológicas, sin embargo, se colabora con el INAH en la localización, resguardo y posible traslado para la preservación de los vestigios y zonas arqueológicas cercanas al trazo del proyecto.
MAE41	MAE41.- En los bancos de préstamo de material	X			El proyecto T6-TM no realizará explotación de bancos de materiales pétreos. Sin embargo, se asegurará que los

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	pétreo que ya no tenga autorización y se deseen emplearse para el composteo y separación de desechos sólidos, se deberá garantizar que no exista infiltración de los lixiviados, prohibiendo utilizar los que tengan afloramiento del manto freático.			recursos pétreos que se usen en la construcción provengan de bancos autorizados, por lo que no contraviene este criterio.
MAE42	MAE42.- Las casas habitación en zonas rurales y/o suburbanas donde no existan redes de drenaje, deberán tener un sistema de tratamiento de aguas residuales propio, el agua tratada deberá ser empleada para riego de jardines.	X	X	El proyecto T6-TM no realizará desarrollos de vivienda, por lo que no contraviene este criterio.
MAE43	Se deberá restaurar la estructura original de la costa.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la obras sobre la costa, por lo que este criterio Ecológico no le es aplicable.
MAE44	Las áreas sujetas a compensación ambiental y manglares no podrán utilizarse para ninguna actividad productiva.	X		El proyecto T6-TM en ningún momento contempla la utilización de actividades productivas en las que intervenga este tipo de vegetación, por lo que no se contraviene el presente criterio.
MAE46	MAE46.- Los campos de golf deberán establecerse perfectamente en terrenos ya impactados, no recientemente, como porteros, bancos de materiales abandonados y áreas deforestadas que solo contengan vegetación secundaria.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de campos de golf, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
MAE47	MAE47.- El aprovechamiento de los cuerpos de agua se deberá justificar con estudios geohidrológicos aprobados por la Comisión Nacional del Agua.	X	X	El proyecto, no contempla el aprovechamiento de cuerpos de agua. Por lo que, los requerimientos de agua durante la fase de construcción serán cubiertos por medio del uso de pipas provenientes de proveedores locales y autorizados. Asimismo, durante la fase de operación, el abasto de agua para estaciones ferroviarias, bases de mantenimiento, talleres y estaciones de carga, se tiene contemplado mediante la utilización de la red de agua municipal una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
MAE48	MAE48.- Solo se permite la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas y plaguicidas biodegradables en malezas, zonas arboladas, derechos de vía y áreas verdes.	X	X	El proyecto T6-TM contempla un Programa de conservación de suelos y reforestación, a través de los cuales se utilizarán compuestos y tecnologías biodegradables para el mantenimiento de las especies que se reforestarán, así como del derecho de vía del tren.
MAE49	MAE49.- En las áreas verdes solo se permite sembrar especies de vegetación nativa.	X	X	El proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de conservación de suelos y reforestación, el cual incluye las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, que hará uso de flora nativa, que será obtenida de viveros y sitios autorizados por las autoridades locales.
MAE51	En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberá establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.		X	El proyecto T6-TM implementará un Programa de conservación de suelos y reforestación, que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración con especies nativas con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal.
MAE52	La reforestación en las áreas urbanas y turísticas deberá realizarse con flora nativa, o aquella tropical que no afecte a esta misma vegetación, que perjudique el desarrollo urbano y que sea acorde al paisaje caribeño.		X	
MAE53	Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.	X	X	Para El proyecto T6-TM se prohibirá a los trabajadores el uso de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal que se ubique en el derecho de vía, así como se prohibirá la quema de desechos vegetales productos del desmonte, por lo que no se contraviene este criterio.
MAE54	Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de la tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser	X	X	El proyecto T6-TM no contempla el aprovechamiento de zonas afectadas por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal, por lo que no se contraviene este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberán ser reforestados con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.			
MAE55	MAE55.- Se prohíbe la acuacultura en cuerpos de agua naturales.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la implementación de acuacultura en cuerpos de agua, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
MAE57	MAE57.- Salvo la autorización federal y/o de la Comisión Nacional del Agua, en bancos de materiales pétreos no se permite excavar por debajo del manto freático.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal y los materiales pétreos requeridos para su construcción serán suministrados por empresas que cuenten con su correspondiente autorización, además de que no se incluye la excavación del manto freático, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
MAE60	MAE60.- En la sección norte de la UGA 1 comprendida entre el aeropuerto de Cancún y la mancha urbana de Puerto de Morelos, solo se permiten desmontar hasta el 15% de la cobertura vegetal del predio.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye obras en la sección norte de la UGA, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
TURISMO				
TU4			X	
TU5	TU5.- Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de cuartos hoteleros, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
TU10	TU10.- Las actividades recreativas deberán contar con programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades recreativas, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
TU11	TU11.- Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	X	X	
TU12	TU12.- En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola ni	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la actividad de espeleobuceo, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna.			
TU13	TU13.- Solo se permitirá el uso ecoturístico del manglar y los humedales bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, senderismo, campismo y paseos fotográficos.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades ecoturísticas en manglar y humedales, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
TU15	TU15.- Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del Corredor que es de 12 m.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de edificaciones, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
TU16	La construcción de hoteles e infraestructuras asociada ocupará como máximo el 30% del frente de playa del predio que se pretende desarrollar.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de hoteles e infraestructuras asociadas, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
TU18	TU18.- Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades turísticas y/o recreativas, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
TU21	TU21.- En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con algún área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite de área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades de turismo, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
TU22	TU22.- En el desarrollo de los proyectos turísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el desarrollo de proyectos turísticos, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable. Sin embargo, y derivado de las características particulares del proyecto, en el Capítulo VI se contemplan diversas medidas de prevención, mitigación y compensación con la finalidad de mantener los

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	subperennifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidas en la NOM-059.			ecosistemas excepcionales tales como vegetación, mangle, cenotes y especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
TU23	TU23.- Excepto lo mencionado en el criterio TU 22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedara distribuida perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructuras construidas.	X	X	El proyecto T6-TM no contempla realizar desarrollos turísticos, por lo que no se contraviene este criterio. Sin embargo, el área no desmontada dentro del Área de Influencia del proyecto T6-TM se distribuirá perimetralmente.
TU24	TU24.- En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye desarrollos turísticos, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable. Sin embargo, es obligación del responsable del proyecto T6-TM del Tren Maya dar el mantenimiento y conservar la vegetación aledaña al derecho de vía y alrededores de la vía férrea y obras asociadas.
TU34	TU34.- Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para la realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal, una vez puesto en operación, los prestadores del servicio proporcionarán a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias dentro de las instalaciones del proyecto, por lo que no se contraviene dicho criterio.
TU40	TU40.- Se prohíbe dar alimento a la fauna silvestre.	X		Las actividades relacionadas con El proyecto T6-TM no contemplan en ningún momento dar alimento a la fauna silvestre; asimismo y de acuerdo con el Programa de Educación Ambiental se les indicará a los trabajadores de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
				obra, usuarios del proyecto T6-TM y en las comunidades aledañas que esta acción está prohibida.
TU43	En las zonas arqueológicas, solo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción en zonas arqueológicas, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable
TU44	Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura, se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.	X	X	FONATUR trabajará en coordinación con el INAH, el cual previo al inicio de la etapa de preparación del sitio realizará acciones de localización, resguardo y posible traslado para la preservación de los vestigios y zonas arqueológicas encontradas en las cercanías del proyecto.
TU45			X	
FLORA Y FAUNA				
FF1	FF1.- Se prohíbe la tala y aprovechamiento de la leña para uso turístico y comercial.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
FF2	FF2.- Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberá minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial el mono araña.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye desarrollos turísticos y/o habitacionales, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable. Sin embargo, se llevará a cabo un Programa de manejo de flora y fauna silvestre para minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves derivado de las actividades relacionadas con el proyecto.
FF5	Los usos de suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas, estarán sujetos a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las nidadas.		X	El proyecto T6-TM no se desarrollará sobre áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas, por lo que no se contraviene este criterio.
FF6	En las playas de arribazón de tortugas solo permite la instalación de infraestructura fuera del área de infraestructura		X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	marina que será de 50 metros después de la línea de marea alta o lo que, en su caso, determinen los estudios ecológicos.			
FF7	Durante el periodo de anidación los propietarios del predio deberán coordinarse con la autoridad competente para la protección de las áreas de anidación de tortugas.		X	
FF8	La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas, estará sujeta al programa de manejo.		X	
FF9	Se prohíbe alterar las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.		X	
FF10	En playas de arribazón de tortugas se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.		X	
FF11	En áreas adyacentes a las playas de arribazón de tortugas, de requerirse iluminación artificial, ésta será ámbar, para garantizar el arribazón de las tortugas, debiendo restringirse alturas e inclinaciones en función de estudios específicos.		X	
FF12	Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de vigilancia y mantenimiento autorizados.		X	El proyecto T6-TM no se desarrollará sobre las playas existentes en la zona, por lo que no se contraviene este criterio.
FF13	Se realizará la señalización de las áreas de paso y uso de las tortugas marinas durante la época de anidación y desove de la tortuga marina.		X	El proyecto T6-TM no se desarrollará sobre áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas, por lo que no se contraviene este criterio.
FF14	En playas de arribazón de tortugas no se permite el		X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	acceso a ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, la introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.			
FF15	En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.		X	En la medida de lo posible El proyecto T6-TM en sus áreas verdes dejará en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original y dentro de las medidas de mitigación para este punto se implementará un Programa de manejo de flora y fauna que tiene como objetivo mitigar la afectación a las poblaciones silvestres de las especies de plantas más vulnerables presentes en el área del proyecto.
FF16	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.	X	X	Las actividades relacionadas con El proyecto T6-TM no contemplan en ningún momento la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre; asimismo y de acuerdo con el Programa de Educación Ambiental se les indicará a los trabajadores de obra, usuarios del proyecto T6-TM y en las comunidades aledañas que estas acciones están prohibidas y penadas por la ley.
FF17	FF17.- Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.	X	X	El proyecto T6-TM propone un Programa de rescate y reubicación de flora, que tiene como alcances mitigar la afectación a las poblaciones silvestres de las especies de plantas más vulnerables presentes en el área del proyecto. Dentro de sus actividades se considera el registro de las especies más vulnerables, las técnicas para el rescate y trasplante de individuos, cuidados y control de individuos rescatados y la definición de sitios adecuados para la reubicación., donde se requiere la instalación de un vivero, se considerarán las UGA's que cuenten con este criterio.
FF18	FF18.- Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico.	X	X	El proyecto T6-TM contempla un Programa de conservación de suelos y reforestación, a través de los cuales se utilizarán compuestos y tecnologías biodegradables para el mantenimiento de las especies que se reforestarán, así como del derecho de vía del tren.
FF19	FF19.- Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de UMA's, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable
FF20	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la extracción de flora y fauna acuática en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
	cenotes, excepto para fines de investigación autorizado por la SEMARNAT.			cenotes, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable. No obstante, El proyecto T6-TM incluye un Programa de Educación Ambiental mediante el cual se le indicará a los trabajadores de obra, usuarios del proyecto T6-TM y en las comunidades aledañas que estas acciones están prohibidas y penadas por la ley.
FF21	Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , <i>Chamaedorea seifrizii</i> , <i>Coccothrinax readii</i> y <i>Beaucarnea ameliae</i> (chit, cuca, xiat, nakás y despeinada o tsipil) y todas las especies de orquídeas, a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).		X	El proyecto T6-TM no contempla el uso de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , <i>Chamaedorea seifrizii</i> , <i>Coccothrinax readii</i> y <i>Beaucarnea ameliae</i> (chit, cuca, xiat, nakás y despeinada o tsipil), por lo que no se contraviene este criterio.
FF22	FF22.- Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
FF23	FF23.- Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>) y se restablecerá la flora nativa.	X	X	El proyecto T6-TM mediante la implementación del Programa de conservación de suelos y reforestación contempla la reforestación con especies nativas de la región, por lo que cumple con este criterio.
FF24	En las áreas verdes se emplearán plantas nativas y se restringirán aquellas que sean perjudiciales a esta flora.		X	El proyecto T6-TM implementará un Programa de conservación de suelos y reforestación. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal.
FF26	Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el uso de explosivos y dragados, por lo que este criterio Ecológico no le es aplicable. En caso de realizar construcciones cercanas a manglares se considerarán los estudios hidrológicos necesarios para determinar la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos		UGA's		Vinculación
		Ff-3-1	Ah-3-4	
				infraestructura que se colocará con el fin de evitar afectaciones a dicho ecosistema.
FF33	FF33.- Los desarrollos nuevos y/o existentes deberán garantizar la permanencia de las poblaciones de cocodrilos.	X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de nuevos desarrollos, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
FF34	En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM ECOL-059-1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.	X	X	El proyecto T6-TM contempló la realización de estudios en campo con el fin de ubicar las especies existentes en la zona, entre ellas las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que, derivado de esto, en el capítulo VI de la presente MIA-R se propone la implementación de un Programa de manejo de flora y fauna silvestre, el cual incluye acciones de rescate y reubicación de especies de flora, acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, entre otros, los cuales contemplan minimizar los impactos ambientales que se generarán por las obras y actividades relacionadas con el proyecto.
Industrial				
I2	Se permitirá el establecimiento condicionado de la actividad industrial artesanal de bajo impacto, que no genere humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvos ni olores, de bajo consumo de agua altamente eficiente en el consumo de energía con las siguientes restricciones: tipo de industria: artesanal; intensidad de uso de suelo: intensivo; tipo de emplazamiento: parque industrial, zona urbana; ubicación: concentrada; localización respecto al centro de población dentro o en la periferia; y mezcla con otros usos de suelo: mezclado entre sí según su escala, dentro de las zonas con política ecológica de		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el establecimiento de actividades industriales, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos	UGA's		Vinculación
	Ff-3-1	Ah-3-4	
aprovechamiento y/o conservación.			
I3 Se permitirá el establecimiento condicionado de la actividad industrial ligera y de riesgo bajo que no genere humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvos ni olores, d abajo consumo de agua, altamente eficiente en consumo de energía, con las siguientes restricciones: tipo de industria: ligera como industria de bajo impacto y de riesgo bajo, manufacturas menores, maquila de ropa, almacenes, bodegas y mayoreos, talleres de servicios y ventas especializadas; intensidad de uso del suelo: intensivo; tipo de emplazamiento: parque industrial; ubicación: concentrada; localización respecto al centro de población en la periferia; y mezcla con otros usos del suelo: mezclando entre sí según su escala, dentro de zonas con política ecológica de aprovechamiento.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el establecimiento de actividades industriales, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.
I4 Las zonas industriales y talleres ubicados dentro de las zonas urbanas, deberán contar con zonas de amortiguamiento, delimitadas por barreras naturales o artificiales que disminuyan los efectos de ruido y contaminación ambiental, incluida visual.		X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el establecimiento de actividades industriales, por lo que este criterio ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Conclusión del análisis vinculatorio del trazo del proyecto T6-TM con el POETR-C-T respecto a las UGA's en donde incide:

Las UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico para el POETR-C-T que inciden con el proyecto, permiten el equipamiento y la infraestructura sujeta a la presentación de la manifestación de impacto ambiental. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto T6-TM no se contrapone con este programa de ordenamiento ya que se trata de equipamiento mediante la construcción de una vía general de comunicación consistente en una vía férrea, con lo que se favorecerá y mejorará la calidad de vida de la población local, con el aumento de la conectividad en la zona, el acceso en menor tiempo a los servicios de salud, educación, servicios deportivos y en general a todos los servicios que se prestan en los principales centros de población. Además, para dar cumplimiento a las leyes locales y al presente ordenamiento se presentará la MIA con las acciones que se llevarán a cabo para minimizar los posibles impactos que genere el proyecto.

III.1.9 Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Quintana Roo 2016-2022

Con relación al Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, para el Estado de Quintana Roo¹, establece un orden del quehacer público en el corto, mediano y largo plazos, en la que participan conjuntamente ciudadanía y gobierno a través de una relación estratégica sustentada en los siguientes cinco ejes rectores:

1. Desarrollo y diversificación económica con oportunidades para todos;
2. Gobernabilidad, seguridad y estado de derecho;
3. Gobierno moderno, confiable y cercano a la gente;
4. Desarrollo social y combate a la desigualdad; y
5. Crecimiento ordenado con sustentabilidad ambiental.

Cada uno de los cinco ejes cuenta con su objetivo particular que, una vez revisados en su relación con el proyecto T6-TM es que se elabora la siguiente vinculación:

Tabla III.72. Vinculación del proyecto T6-TM con el Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Quintana Roo 2016-2022.

¹ Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Quintana Roo, 2016-2022, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de enero de 2017.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022	OBJETIVOS DEL PED	VINCULACIÓN CON EL T6-TM
<p>Eje 1 Desarrollo y Diversificación Económica con Oportunidades para Todos</p>	<p>Empleo y Justicia Laboral: <i>fomenta la capacitación del capital humano, la creación de empleos dignos, igualdad de oportunidades laborales, la percepción de ingresos justos, el respeto y el fortalecimiento de los derechos y la impartición de justicia, con elementos de garantía para la seguridad física y patrimonial de los trabajadores, en colaboración con los sectores público y privado</i></p> <p>Desarrollo, Innovación y Diversificación Económica: <i>tiene como principal objetivo combatir las asimetrías regionales, propiciando un desarrollo económico equilibrado a través del cual se fortalezcan los procesos productivos, principalmente de los sectores primario y secundario con responsabilidad ambiental. Asimismo, promueve la reorganización, modernización, tecnificación,</i></p>	<p>FONATUR TREN MAYA (FTM), en colaboración con otras dependencias del Gobierno Federal y, sobre todo, con la participación de estado y municipios, establecerá programas de capacitación con el propósito de incorporar a empleos bien remunerados a la población local, lo que les garantizará seguridad social.</p> <p>Es importante señalar que FTM se suma y atiende durante la ejecución del T6-TM el interés del Gobierno de Quintana Roo por atender los Objetivos del Desarrollo Sostenible (2.Hambre Cero, 5.Igualdad de Género, 7. Energía Asequible y No Contaminante, 8. Trabajo Decente y Crecimiento Económico, 9.Industria Innovación e Infraestructura, 12. Producción y Consumo Responsable) tal cual se establece en la actualización del PED 2016-2022².</p>

² Actualización del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 17 de enero de 2020.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022	OBJETIVOS DEL PED	VINCULACIÓN CON EL T6-TM
	<p><i>innovación y puesta en marcha de proyectos, lo que permitirá elevar la competitividad en la producción de insumos, incrementar su comercialización y generar una mayor derrama económica de la entidad</i></p>	<p>Por ello, FTM coadyuvará en el crecimiento económico a través del proyecto T6-TM para que las comunidades puedan tener acceso bienes y servicios obteniendo un estado de bienestar mayor al que tienen actualmente.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022	OBJETIVOS DEL PED	VINCULACIÓN CON EL T6-TM
<p>Eje 4 Desarrollo Social y Combate a la Desigualdad</p>	<p><i>Igualdad y Equidad de Género: promueve la generación de condiciones propicias para el desarrollo igualitario de las mujeres, atendiendo las situaciones que generan desventajas políticas, sociales y económicas, entre otras.</i></p>	<p>FTM impulsará la igualdad entre hombres y mujeres que quieran laborar en su construcción, promoviendo la igualdad de oportunidades, a fin de eliminar cualquier acto de discriminación que pueda surgir con motivo de su origen nacional, lengua, sexo, género, edad, discapacidad, condición social, identidad indígena, identidad de género, apariencia física, condiciones de salud, religión, formas de pensar, orientación o preferencia sexual, por tener tatuajes o cualquier otra razón que tenga como propósito impedir el goce y ejercicio de los derechos humanos</p>
<p>Eje 5 Crecimiento Ordenado con Sustentabilidad Ambiental</p>	<p><i>Es prioritario efectuar inversiones estratégicas en materia de infraestructura vinculadas a las estrategias para el desarrollo y el</i></p>	<p>El T6-TM es un más que un proyecto de movilidad por lo que, con su ejecución, participa directamente en las siete áreas estratégicas</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022	OBJETIVOS DEL PED	VINCULACIÓN CON EL T6-TM
	<p><i>crecimiento económico de la entidad, así como orientarlas al mejoramiento en la movilidad y los transportes, ya sea públicos o privados.</i></p> <p><i>Las áreas estratégicas de atención son las siguientes:</i></p> <p><i>Desarrollo sostenible;</i></p> <p><i>Ordenamiento territorial con visión regional y metropolitana;</i></p> <p><i>Medio ambiente y sustentabilidad;</i></p> <p><i>Movilidad y transporte;</i></p> <p><i>Servicios públicos de calidad;</i></p> <p><i>Infraestructura para el desarrollo; y</i></p> <p><i>Vivienda.</i></p>	<p>propuestas en este Eje del PED; ello, dado que los principales objetivos del TM coinciden con estas:</p> <p>Impulsar el desarrollo socioeconómico de la región y las comunidades locales;</p> <p>Fomentar la inclusión social y la creación de empleo;</p> <p>Promover y resguardar las culturas indígenas locales;</p> <p>Proteger y rehabilitar las áreas naturales protegidas en la Península;</p> <p>Fortalecer la industria turística en México; y</p> <p>Fortalecer el ordenamiento territorial de la Península.</p>

III. 1.10. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCALES.

III. 1.10.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, Quintana Roo, México (POETR-LB).

De acuerdo con el POETR-LB, en la zona sur de la región costera denominada Costa Maya se cuenta con un ordenamiento Ecológico Territorial que regula las actividades en la zona, en particular la región de Bacalar, la cual se encuentra situada en la parte SE de la península de Yucatán, al NO de la Bahía de Chetumal e incluye en su área el sistema lagunar Bacalar, estas aguas desembocan directamente a la Bahía de Chetumal por medio de canales. En sí, en esta región se encuentran asentamientos humanos que realizan actividades de agricultura y ganadería. En la región también hay atractivos turísticos como el Cenote Azul y la propia Laguna de Bacalar en donde se realizan de manera incipiente actividades turísticas, por lo tanto, el gobierno del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Figura III.20 Ubicación geográfica de las UGA’s del POETR-LB.

Las UGA’s por donde atravesará el trazo del **T6-TM** se muestra a continuación:

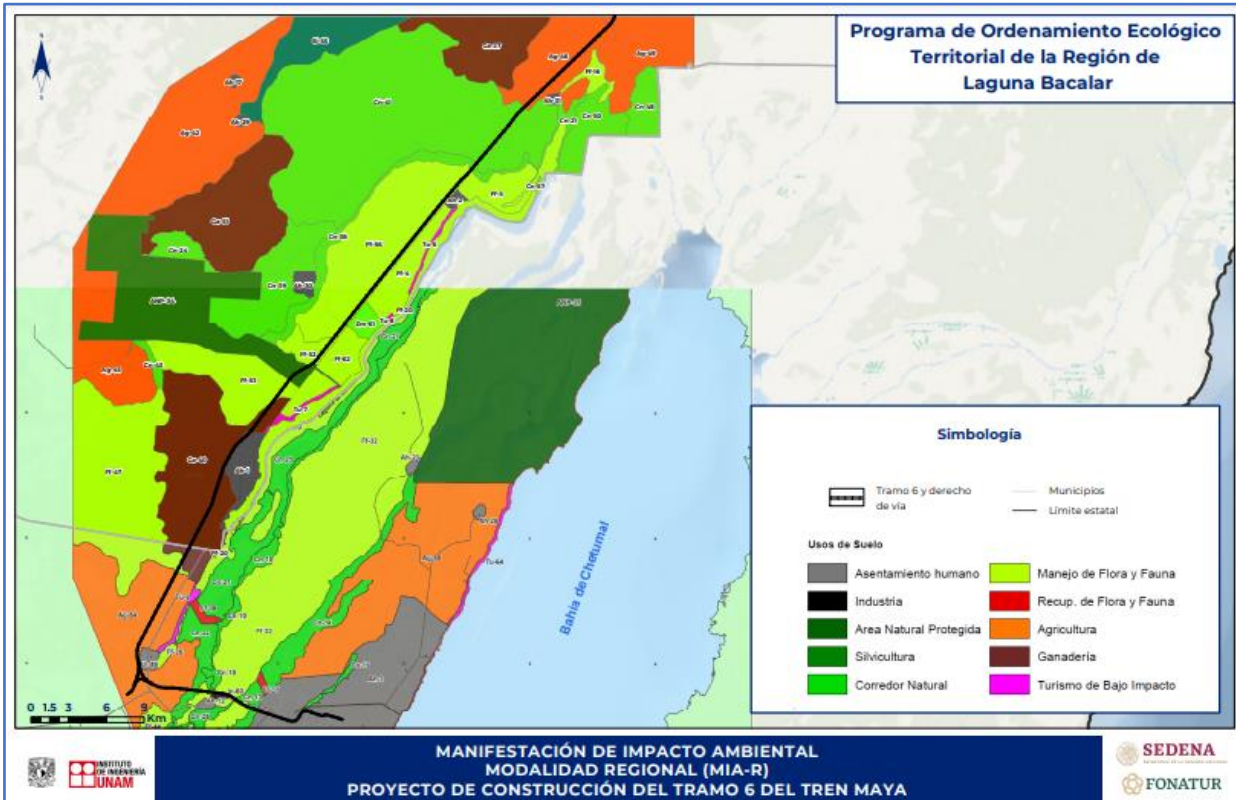


Figura III.21 Ubicación de las UGA’s, por donde cruzará el trazo del T6-TM.

De la figura anterior, se observa que el trazo del proyecto T6-TM atraviesa por 20 UGA’s.

El POET de la Región de Laguna de Bacalar cuenta con Criterios de Regulación Ecológica Generales y Particulares, En I tabla siguiente se presenta la correspondiente vinculación con cada Criterio General para las UGA’s que inciden con el trazo del proyecto.

Tabla III.73. Vinculación del proyecto T6-TM con los criterios del POETR-LB.

Criterios Generales
CG-1.- No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Generales

Este Criterio Ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la realización de extracción de flora y fauna acuática en cenotes, ni actividades de investigación.

CG-2.- El uso y aprovechamiento de dolinas, cenotes y cavernas estará supeditado a una evaluación de impacto ambiental que incluya estudios geológicos, hidrológicos y ecológicos que determinen el nivel de aprovechamiento.

Este Criterio Ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado el uso y aprovechamiento de dolinas, cenotes y cavernas.

CG-3.- No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.

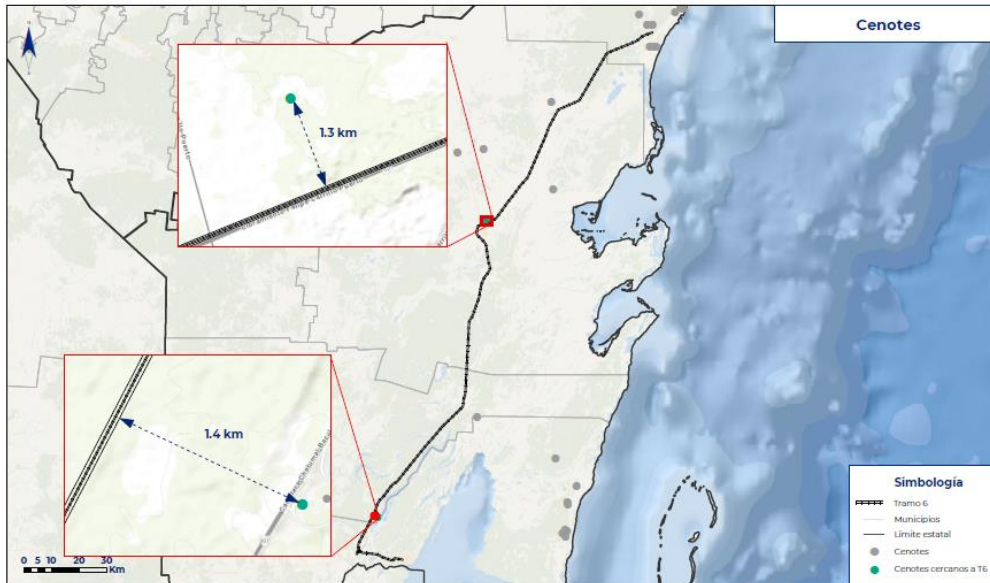
El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no será requerido modificar o alterar cenotes, dolinas y cavernas en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable

CG-4.- Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas

El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no se llevarán a cabo actividades recreativas asociadas a cenotes en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable

CG-5.- Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenote, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones

Las obras y actividades del trazo del proyecto T6-TM se ubican a una distancia de 1.3 km y 1.4 km de los cenotes más cercanos; por lo que se da cumplimiento en todo momento al presente criterio ecológico.



CG-6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa

Las obras y actividades del proyecto T6-TM no contemplan la afectación a de vegetación acuática; por lo que, no se incumple con lo señalado en el presente criterio ecológico.

CG-7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos

Quedará estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de material y/o residuos sólidos; y con la finalidad de reforzar la importancia de evitar este tipo de actividades, se implementará un Programa de Educación Ambiental y el Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA
TRAMO 6”**

Criterios Generales
propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.
CG-8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre vegetación nativa.
Los materiales producto de obras, excavaciones o rellenos serán dispuestos en lugares desprovistos de vegetación, evitando en todo momento afectar a la vegetación nativa; por lo que, se dará cumplimiento al presente criterio ecológico.
CG-9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes, así como sus empaques y envases deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.
El proyecto T6-TM llevara a cabo un programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto; por lo que, se dará cumplimiento al presente criterio ecológico.
CG-10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos
Este criterio ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniendo considerado enterrar desechos sólidos.
CG-11.- Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-1996
Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado actividades de tiraderos a cielo abierto.
CG-12.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes
En caso de requerirse alguno de esos productos para uso en vivero, se utilizarán principalmente fertilizantes orgánicos.
CG-13.- Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras)
Quedará estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de material y/o residuos sólidos y con la finalidad de reforzar la importancia de evitar este tipo de actividades, se implementará un Programa de Educación Ambiental y el Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.
CG-14.- Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias
Este criterio ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la construcción de casas.
CG-15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996
El proyecto T6-TM contempla el establecimiento de PTAR's en las estaciones y la reutilización de Aguas tratadas para riego como mecanismo de reutilización; asimismo, se dará cumplimiento en todo momento con la NOM-001-SEMARNAT-1996; por lo que, se dará cumplimiento al presente criterio.
CG-16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales
Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado descargas a los cuerpos de agua y humedales presentes en la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Generales
CG-17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberá dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo
Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado asentamientos humanos ni descargas de ningún tipo.
CG-18.- La extracción de agua en los pozos artesianos deberá sustentarse mediante los estudios que solicite la autoridad competente y deberá monitorearse constantemente la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina)
Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado la extracción de agua.
CG-19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia
Se llevarán a cabo las acciones para determinar la factibilidad de captar el agua de lluvia y su posible reúso, cumpliendo con el presente criterio ecológico
CG-20.- Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran deberán poner especial atención en el ahorro, el abasto del recurso agua y las medidas de prevención de contaminación al manto freático
Se llevarán a cabo las acciones para determinar la factibilidad de captar el agua de lluvia y su posible reúso. Todos los residuos líquidos serán sometidos a un tratamiento previo, en ningún caso se dispondrán en cuerpos de agua naturales.
Se solicitará a los prestadores de servicio de recolecta y disposición de aguas grises su documentación y permisos ambientales, de tal manera que se asegure un adecuado manejo. Asimismo, se implementará un Programa de Gestión Hídrica.
CG-21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas
Se dará cumplimiento en todo momento al presente criterio ecológico, dando preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes.
CG-22.- En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual (ver glosario)
Se dará cumplimiento en todo momento al presente criterio ecológico, llevando a cabo el aclareo de forma manual.
CG-23.- En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan
Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado la restauración de bancos de préstamo.
CG-24.- En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 árboles por ha
Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado la restauración de bancos de préstamo.
CG-25.- En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos
Esta acción no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado la restauración de bancos de préstamo.
CG-26.- No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakás), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS autorizadas
El proyecto T6-TM no contempla la utilización de palmas como material de construcción; por lo que no se contraviene con lo señalado en el presente criterio.
CG-27.- El uso del manglar estará sujeto a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre
Dentro de las obras y actividades del proyecto, No se tiene contemplado utilizar especies de manglar; por lo que no se contraviene con lo señalado en el presente criterio.
CG-28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal
En caso de implementar algún vivero en el desarrollo del proyecto, se verificará que el mismo cuente con su registro correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Generales
CG-29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal
Dentro de las obras y actividades del proyecto T6-TM no se tiene contemplado introducir especies de coco; por lo que, no se contraviene con lo señalado en el presente criterio.
CG-30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996
Este criterio ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado el aprovechamiento de leña.
CG-31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado
Este criterio ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, dotando a la región de infraestructura para agilizar servicios de transporte; por lo que, no se contraviene con lo señalado en el presente criterio ecológico.
CG-32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de impacto ambiental, modalidad regional
Este criterio ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, dotando a la región de infraestructura para agilizar servicios de transporte; por lo que, no se contraviene con lo señalado en el presente criterio ecológico.
CG-33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo
En caso de requerirse alguno de esos productos para uso áreas verdes, se utilizarán principalmente fertilizantes orgánicos.
CG-34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado (ver glosario)
Se dará cumplimiento al presente criterio ecológico.
CG-35.- Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados
Se evitará en todo momento el uso de las sustancias señaladas en el presente criterio ecológico.
CG-36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001
Quedará estrictamente prohibida la extracción y comercialización de flora y fauna silvestre y con la finalidad de reforzar la importancia de conservar las diferentes especies que se encuentran en el área del proyecto, se implementará un Programa de Educación Ambiental.
CG-37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina
Este criterio ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado el aprovechamiento de aguas subterráneas.
CG-38.- En los sitios arqueológicos, sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio
Se dará cumplimiento en todo momento al presente criterio ecológico.
CG-39.- En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por INAH
El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación financiada con fondos federales, y de requerir construir en zonas arqueológicas se tramitará su viabilidad por parte del INAH; con la finalidad de cumplir con el presente criterio ecológico.
CG-40.- El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normativa aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Generales
Las plantas producto del recate será mantenida con riego manual y durante el proceso de adaptación no se emplearán insecticidas ni fertilizantes que no sean autorizados por la CICLOPLAFEST.
CG-41.- Sólo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación previa autorización especial de la SEMARNAT
Este criterio ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado la captura de especies acuáticas.
CG-42.- Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales y cuerpos de agua
Este criterio ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerado la desecación, dragado y relleno de humedales y cuerpos de agua; por lo que, no se contraviene con lo señalado en el presente criterio ecológico.
CG-43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberá cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997
El proyecto T6-TM contempla el establecimiento de PTAR's en las estaciones y la reutilización de Aguas tratadas para riego como mecanismo de reutilización; asimismo, se dará cumplimiento en todo momento a las especificaciones señaladas en la NOM-003-SEMARNAT-1997; por lo que, se dará cumplimiento al presente criterio.
CG-44.- Los desechos de las construcciones o demoliciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, herrería y cancelería), deberán de manejarse apropiadamente y disponerse en los sitios designados por la autoridad correspondiente
El proyecto T6-TM cumplirá con las exigencias del precepto de referencia, implementando un Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.
CG-45.- Los materiales calificados como no permanentes tales como la palma chit, madera para la construcción de muelles, etc., deberá provenir de UMA's, ejidos o fuentes con autorización de explotación vigente al momento de la compra
Este Criterio Ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la construcción de muelles.
CG-46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes
Este Criterio de Desarrollo Urbano no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas actividades de pesca.
CG-47.- En la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de comunicaciones y de servicios, se deberá de considerar la erosión y la alta probabilidad de incidencia de fenómenos hidrometeorológicos para calcular la resistencia necesaria de la infraestructura, su programa de mantenimiento, las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos fenómenos, así como los programas de contingencia correspondientes
Se contará con un programa de prevención, mitigación y manejo de contingencias ambientales, ante cualquier eventualidad de desastres naturales. De igual forma, se contarán con las brigadas de auxilio que exigen los Municipios en materia de protección civil.
CG-48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá de dar preferencia a la utilización de materiales de la región
Todos los materiales utilizados en las diferentes etapas del proyecto, preferentemente serán de la región.
CG-49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea
Se contempla que las obras y actividades del proyecto T6-TM no interrumpan la circulación del agua subterránea; por lo que, no contraviene este criterio. Dentro de las medidas consideradas para la minimización de afectaciones se considera la construcción de obras de drenaje para poder mantener la continuidad de los flujos y escurrimientos hídricos de la zona donde se instalará el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

De los Criterios Ecológicos antes señalados, se presenta a continuación un análisis por cada una de las UGA's por tipo de actividad, por las que atraviesa el **T6-TM** dentro del POETR-LB:

Tabla III.74. Vinculación del proyecto T6-TM con las UGA's y los criterios del POETR-LB.

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
Turismo Alternativo																				
TA-02.- Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea; y toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
TA-03.- Sólo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna, y paseos fotográficos.		X	X		X	X		X	X		X		X							
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea; y toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades de turismo alternativo, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Pesca																				
Pe-01.- Se permite la pesca deportiva.					X															
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades de pesca, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Pe-02.- Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.					X			X				X		X						
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades pesqueras, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Marinas																				
MA-01.- No se permite la instalación de marinas.			X	X		X	X	X	X							X	X			X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la instalación de marinas, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
MA-03.- La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de	X	X																		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.																				
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la instalación de marinas, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
MA-04.- La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	X	X																		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la instalación de marinas, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Campos de Golf																				
CG-01.- El área de desplante para los campos de golf deberá ser máximo del 40% de la superficie del predio donde se pretenda construir, 20% podrá ser desplantado para infraestructura (Casa club, desarrollo inmobiliario, etc.), por lo que se debe mantener como mínimo un 40% de la vegetación sin alterar, misma que deberá mantener la conectividad entre las áreas de vegetación nativa remanentes. Debe estar distribuida como una retícula en toda el área del proyecto										X									X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de campos de golf, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CG-02.- Se prohíben los campos de golf.	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de campos de golf, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CG-03.- Se permite el desarrollo inmobiliario asociado a los campos de golf con una densidad de hasta una vivienda residencial turística por hectárea										X									X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de viviendas, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CG-04.- Los campos de golf estarán sujetos a la autorización en materia de impacto ambiental. La manifestación de impacto ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre posibles efectos en el manto freático, compactación del suelo, alteración de los ecosistemas circundantes										X									X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de campos de golf, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CG-05.- Los campos de golf deben contar con un vivero de plantas nativas para la restauración de zonas perturbadas										X									X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de campos de golf, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CG-06.- Los pastos utilizados en los campos de golf deberán ser aprobados en la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto T6-TM específico										X									X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de campos de golf, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CG-07.- En campos de golf sólo se permite utilizar fertilizantes y plaguicidas degradables autorizados por la CICLOPLAFEST										X									X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de campos de golf, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Bancos de Material																				
BM-01.- La manifestación de impacto ambiental para los bancos de extracción de material, debe definir las condiciones y lineamientos de restauración del área afectada										X		X						X	X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de bancos de extracción de material, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
BM-02.- Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	X	X			X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de bancos de extracción de material, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
BM-03.- Se permite la ubicación de bancos de extracción de material para construcción, previo estudio geológico y autorización en materia de impacto ambiental. Deberá instalarse a una distancia no menor a los 1.5 km de cualquier centro de población o unidad de uso predominante Turístico. La excavación deberá ser como máximo un metro antes del manto freático. El desmonte del área deberá ser de acuerdo con el avance de la actividad de extracción																				
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de bancos de extracción de material, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
BM-04.- No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X		X			X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la de extracción de material, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
BM-05.- La explotación de materiales de mantos calizos requiere de autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de impacto ambiental deberá incluir un estudio de afectación a los ecosistemas circundantes y un estudio de potencialidad del sitio																				
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de bancos de extracción de material, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
BM-06.- Sólo se permite la extracción de materiales calizos asociada a un programa integral de restauración de sitio																				
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de bancos de extracción de material, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
BM-07.- En los bancos de material pétreo que se utilicen como rellenos sanitarios, se deberá garantizar la																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
no infiltración de lixiviados al acuífero																				
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de bancos de extracción de material, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
BM-08.- No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de bancos de extracción de material, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Manglares																				
MAN-01.- Los caminos que se construyan sobre manglares deberán de realizarse sobre pilotes, en concordancia con lo dispuesto en la NOM-022-SEMARNAT-2003.			X	X			X			X							X			
El trazo del T6-TM en su trayectoria habrá la necesidad de construir la vía férrea de manera pilotada, esto con la finalidad de evitar en todo momento la afectación al ecosistema de manglar, dicho tramo pilotado tendrá de una longitud aproximada de 275 metros lineales, exclusivamente dentro de la UGA 13 tal y como se muestra en el siguiente mapa.																				
Se llevarán a cabo actividades en beneficio del manglar, dichas actividades deberán ser aplicadas y monitoreadas durante el desarrollo de las tres etapas que conforman el proyecto, atendiendo las siguientes medidas y actividades:																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de las condiciones naturales del manglar (tomando en cuenta como datos testigo las condiciones actuales antes de cualquier actividad constructiva). • Campañas de educación ambiental. • Rotulación ambiental. • Campañas de limpieza. 																				
Limpieza del sitio																				
Se implementará acciones de limpieza de las áreas ocupadas por manglar, el cual consistirá de lo siguiente:																				
<ol style="list-style-type: none"> 1) Se realizarán recorridos en el área a monitorear con el fin de seccionar a esta y posteriormente realizar la limpieza del sitio. 2) Se retirará todo tipo de material inorgánico (residuos) que se encuentre en el área a rehabilitar (área de manglar). 3) Materiales para la limpieza <ol style="list-style-type: none"> 1. Guantes de carnaza 2. Botas de seguridad 3. Bolsas para residuos biodegradables 4. Vestimenta de campo 4) Disponer el material inorgánico (residuos) de forma adecuada dependiendo de las características de estos (RSU (reciclaje o disposición final en relleno sanitario)). 																				
Metodología para el Monitoreo de la Zona de Conservación con Vegetación de Mangle.																				
Las actividades que se deben realizar para llevar a cabo el monitoreo, consideran como referencia los resultados de las mediciones realizadas para obtener los parámetros de la vegetación a monitorear. Las actividades propuestas a realizar se describen a continuación:																				
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con un técnico especializado que coordine las actividades de monitoreo en los sitios preestablecidos. • Capacitación al grupo técnico que ejecutará las acciones, sobre la metodología, especificaciones técnicas para las mediciones del mangle, así como también informar de los objetivos, alcances, metas, estrategias y metodología de dichas acciones. • Revisión de las condiciones del equipo a utilizar para el monitoreo y para el registro de indicadores. • Contar con el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bitácoras ▪ GPS ▪ Cintas indicadoras ▪ Marcadores indelebles ▪ O algún otro material que se requiera para llevar a cabo la colecta de los datos • Identificar con el GPS el punto geográfico en donde se realizará el monitoreo. <ul style="list-style-type: none"> ○ En cada sitio de muestreo, se deberá llevar a cabo las acciones y aplicación de criterios que se mencionaron anteriormente, con el fin de reducir posibles errores. Las especificaciones técnicas que registrarán estas actividades se mencionan a continuación: 																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																		
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59

- En cada sitio de monitoreo se deberá establecer una parcela de 5 x 5 (25 m²).
 - Delimitar el cuadrante con cinta métrica o estacas.
 - Marcar el sitio con cinta visible.
 - Marcar la fecha del monitoreo en la cinta.
 - Contar la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante.
 - Medir la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante.
 - Registrar los datos en hoja de campo debidamente etiquetada con el número del sitio de monitoreo.
- Crear una Bitácora en la que se registren las actividades realizadas los días de monitoreo, las muestras tomadas y las observaciones de campo relevantes, con el objeto de crear un registro amplio y sustancioso que permita elaborar los reportes anuales.

Finalmente, los resultados obtenidos permitirán estimar el grado de madurez y estado actual de la vegetación de manglar y permitirán evaluar el alcance de los objetivos planteados; es así, que un incremento en el volumen y área basal en la vegetación, indicarán un grado de madurez más avanzado al que presentaba el manglar en estado cero; por el contrario, una disminución de dichos parámetros o una permanencia de los mismos en estado cero, indicará un deterioro en la vegetación o un proceso de recuperación lento.

Los informes anuales que integren toda la información del periodo deberán incluir como mínimo los siguientes datos:

- Datos del periodo que se reporta.
- Números de campañas realizadas en los puntos de muestreo.
- Copia simple de los resultados de los análisis de laboratorio (en su caso).
- Observaciones de campo realizadas.
- Presentación condensada de datos a través de tablas y gráficas.
- Análisis de resultados.
- Copias simples de las hojas de registro o bitácora.

Es importante señalar que, se llevarán a cabo actividades de limpieza y monitoreo de las zonas con presencia de manglar, en el que se incluye un monitoreo continuo de la calidad ambiental del humedal con el fin de detectar y tratar cualquier impacto que El proyecto T6-TM pudiera generar sobre este ecosistema.

En conclusión, con la información referida, se garantiza la continuidad para la conservación en la zona específica de la UGA 13 por donde atravesará el T6-TM.

MAN-02.- El aprovechamiento de los manglares y humedales dentro de las áreas naturales protegidas, estará supeditado a los lineamientos y consideraciones de su Programa de Manejo y en concordancia con lo dispuesto en la NOM-022-SEMARNAT-2003.																				
										X										

El trazo del T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del *Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano*; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 5 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP. Asimismo, el trazo del proyecto T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del *Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Sian Ka*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
an; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 13.6 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP.																				
Derivado de lo anterior; y toda vez que el T6-TM no realizará el aprovechamiento de humedales y manglares dentro de áreas naturales protegidas, no se contraviene este criterio debido a que en la UGA 34 el trazo del proyecto T6-TM no incide en dicho ecosistema.																				
MAN-03.- Durante los meses de agosto y septiembre se deberán restringir las actividades en las zonas de manglar como medida de protección a las especies de cangrejo azul (<i>Gecarcinus</i> sp.), cangrejo violinista (<i>Uca</i> sp.) y biota asociada a los manglares en su periodo reproductivo.		X	X			X	X													
En el tramo donde se llevará a cabo la construcción del proyecto T6-TM de manera pilotada sobre el manglar, esto es en 275 metros lineales, exclusivamente dentro de la UGA Cn-13, quedará estrictamente prohibido llevar a cabo obras y/o actividades en los meses de agosto y septiembre, garantizando la protección del cangrejo azul y violinista y la integridad funcional del ecosistema de manglar presente.																				
MAN-04.- Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.			X	X	X	X								X						
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades contemplativas y de senderismo, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
MAN-05.- En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar			X	X	X	X		X	X	X		X			X				X	
El T6-TM no realizará la disposición de aguas tratadas en humedales, se realizará la disposición a la red de drenaje municipal																				
MAN-06.- Las obras de ingeniería que se realicen sobre humedales deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental. La manifestación de impacto ambiental deberá considerar las acciones para garantizar el flujo y reflujo de agua superficial y subterránea dentro y entre los ecosistemas, apegándose a la NOM-022-SEMARNAT-2003			X		X			X	X		X			X				X		
El T6-TM considera la construcción de obras de ingeniería que permitan acciones para garantizar el flujo y reflujo de agua superficial, particularmente en el tramo que pasará sobre el manglar.																				
En el presente documento se establecen una serie de acciones para prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos que la vía férrea pudiera causar en estos ecosistemas. Las acciones propuestas son parte importante de																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
<p>los siguientes programas: Programa de Vigilancia Ambiental, Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, Programa de Gestión Hídrica y el Programa de manejo de Flora y Fauna.</p> <p>De igual forma, se llevarán a cabo actividades en beneficio del manglar, las cuales deberán ser aplicadas y monitoreadas durante el desarrollo de las tres etapas que conforman el proyecto, atendiendo las siguientes medidas y actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de las condiciones naturales del manglar (tomando en cuenta como datos testigo las condiciones actuales antes de cualquier actividad constructiva). • Campañas de educación ambiental. • Rotulación ambiental. • Campañas de limpieza. <p>Limpieza del sitio</p> <p>Se implementará acciones de limpieza de las áreas ocupadas por manglar, el cual consistirá de lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) Se realizarán recorridos en el área a monitorear con el fin de seccionar a esta y posteriormente realizar la limpieza del sitio. 6) Se retirará todo tipo de material inorgánico (residuos) que se encuentre en el área a rehabilitar (área de manglar). 7) Materiales para la limpieza <ol style="list-style-type: none"> 1. Guantes de carnaza 2. Botas de seguridad 3. Bolsas para residuos biodegradables 4. Vestimenta de campo 8) Disponer el material inorgánico (residuos) de forma adecuada dependiendo de las características de estos (RSU (reciclaje o disposición final en relleno sanitario). <p>Metodología para el Monitoreo de la Zona de Conservación con Vegetación de Mangle.</p> <p>Las actividades que se deben realizar para llevar a cabo el monitoreo, consideran como referencia los resultados de las mediciones realizadas para obtener los parámetros de la vegetación a monitorear. Las actividades propuestas a realizar se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un técnico especializado que coordine las actividades de monitoreo en los sitios preestablecidos. • Capacitación al grupo técnico que ejecutará las acciones, sobre la metodología, especificaciones técnicas para las mediciones del mangle, así como también informar de los objetivos, alcances, metas, estrategias y metodología de dichas acciones. • Revisión de las condiciones del equipo a utilizar para el monitoreo y para el registro de indicadores. • Contar con el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bitácoras ▪ GPS ▪ Cintas indicadoras ▪ Marcadores indelebles 																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O algún otro material que se requiera para llevar a cabo la colecta de los datos • Identificar con el GPS el punto geográfico en donde se realizará el monitoreo. ○ En cada sitio de muestreo, se deberá llevar a cabo las acciones y aplicación de criterios que se mencionaron anteriormente, con el fin de reducir posibles errores. Las especificaciones técnicas que regirán estas actividades se mencionan a continuación: • En cada sitio de monitoreo se deberá establecer una parcela de 5 x 5 (25 m²). <ul style="list-style-type: none"> ○ Delimitar el cuadrante con cinta métrica o estacas. ○ Marcar el sitio con cinta visible. ○ Marcar la fecha del monitoreo en la cinta. ○ Contar la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante. ○ Medir la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante. ○ Registrar los datos en hoja de campo debidamente etiquetada con el número del sitio de monitoreo. • Crear una Bitácora en la que se registren las actividades realizadas los días de monitoreo, las muestras tomadas y las observaciones de campo relevantes, con el objeto de crear un registro amplio y sustancioso que permita elaborar los reportes anuales. <p>Finalmente, los resultados obtenidos permitirán estimar el grado de madurez y estado actual de la vegetación de manglar y permitirán evaluar el alcance de los objetivos planteados; es así, que un incremento en el volumen y área basal en la vegetación, indicarán un grado de madurez más avanzado al que presentaba el manglar en estado cero; por el contrario, una disminución de dichos parámetros o una permanencia de los mismos en estado cero, indicará un deterioro en la vegetación o un proceso de recuperación lento.</p> <p>Los informes anuales que integren toda la información del periodo deberán incluir como mínimo los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos del periodo que se reporta. • Números de campañas realizadas en los puntos de muestreo. • Copia simple de los resultados de los análisis de laboratorio (en su caso). • Observaciones de campo realizadas. • Presentación condensada de datos a través de tablas y gráficas. • Análisis de resultados. • Copias simples de las hojas de registro o bitácora. <p>Es importante señalar que, se llevarán a cabo actividades de limpieza y monitoreo de las zonas con presencia de manglar, en el que se incluye un monitoreo continuo de la calidad ambiental del humedal con el fin de detectar y tratar cualquier impacto que El proyecto T6-TM pudiera generar sobre este ecosistema.</p> <p>En conclusión, con la información referida, se garantiza la continuidad para la conservación en la zona específica de la UGA 13 por donde atravesará el T6-TM.</p> <p>Además, en el capítulo 6 del presente documento se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que generarán las obras y actividades del proyecto, también se considerarán las recomendaciones establecidas en la NOM-022-SEMARNAT-2003.</p>																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
MAN-07.- No se permite la construcción de obras de ingeniería en humedales.				X		X		X	X	X				X						
El presente criterio ecológico no le es aplicable a las obras y actividades del proyecto; toda vez que en ninguna de las UGAS 15, 22, 34, 38, 40 y 49 se contempla la construcción de alguna obra de ingeniería en humedales.																				
Ganadería																				
GAN-01.- Sólo se permite la ganadería estabulada, en la cual se dé un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos y a no menos de 1.5 Km de áreas urbanas, de uso predominante turístico o Zona Federal Marítima Terrestre.										X						X	X			
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades ganaderas; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
GAN-02.- Se prohíbe la actividad ganadera en centros urbanos y turísticos.	X	X																		X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades ganaderas; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
GAN-03.- Las áreas de estabulación de para ganado deberán evitar filtraciones al subsuelo.							X			X		X	X	X	X	X	X	X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades ganaderas; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
GAN-04.- El establecimiento de potreros se hará sólo en sitios con vegetación perturbada							X			X		X	X	X	X	X	X	X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo el establecimiento de potreros; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Acuacultura																				
ACU-01.- Se permiten proyectos productivos de acuicultura con especies nativas en estanquería cerrada, que sean autorizados por la SEMARNAT.							X					X						X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades de acuicultura; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
ZoFeMaT																				
ZFMT-01.- El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera	X	X								X	X						X		X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.																				
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades en la zona costera; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
ZFMT-02.- En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la Zona Federal Marítimo Terrestre	X	X	X	X			X			X					X		X	X	X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades en la ZOFEMAT; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
ZFMT- 03.- En la Zona Federal Marítima Terrestre sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos.	X	X		X		X				X	X						X			
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades en la ZOFEMAT; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
ZFMT- 04.- Todo proyecto de desarrollo en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.	X	X								X							X		X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades en la zona costera; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Fauna																				
FA-01.- Se prohíbe la extracción o captura de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa de la SEMARNAT para pie de cría o investigación.			X		X	X		X	X	X	X									
El T6-TM no considera la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna bajo ningún tipo de criterio. Se propone dentro de las medidas de mitigación para este factor ejecutar los Programas de Educación Ambiental y de Manejo de flora y fauna con actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural.																				
FA-02.- Las actividades que se realicen deberán poner énfasis en causar el menor impacto posible a poblaciones de especies incluidas en la NOM-05-SEMARNAT-2001								X	X					X					X	
Se propone dentro de las medidas de mitigación para este factor ejecutar un Programa de Manejo de flora y fauna con actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
2010 y aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural, además del establecimiento de los pasos de fauna correspondientes.																				
FA-03.- Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de cocodrilos (<i>Crocodylus moreletti</i> y <i>Crocodylus acutus</i>).		X								X										X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo desarrollos turísticos y habitacionales; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
FA-04.- En las ANP no se permite la cacería de fauna silvestre excepto en los casos en que por razones de manejo se requiera el control de las poblaciones de algunas especies, bajo las consideraciones del Programa de Manejo.									X											
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades de cacería; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
FA- 05.- Sólo se permite la remoción de organismos o materiales naturales mediante autorización de la SEMARNAT.									X											
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo extracción o remoción de organismos de ningún tipo; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
FA-06.- Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre, dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS)			X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades de caza y comercio de fauna silvestre; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Manejo de Residuos Sólidos																				
MRS-01.- Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	X	X								X									X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo asentamientos humanos o desarrollos turísticos; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
Sin embargo, El proyecto T6-TM implementará un Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.										X								X		
MRS-02.- La ubicación y número de sitios para la disposición de desechos sólidos requerirá de autorización en materia de impacto ambiental.										X								X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo sitios de disposición final de desechos sólidos, toda vez que, dicha disposición será en los sitios señalados por los municipios donde se encuentra inmerso el trazo del proyecto; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
MRS-03.- Los sitios para la disposición final de desechos sólidos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-084-SEMARNAT-1996.										X								X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo sitios de disposición final de desechos sólidos, toda vez que, dicha disposición será en los sitios señalados por los municipios donde se encuentra inmerso el trazo del proyecto, mismos que deberán de cumplir con las especificaciones de la NOM-084-SEMARNAT-1996.; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
MRS-04.- Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos	X	X								X									X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo asentamientos humanos; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Sin embargo, El proyecto T6-TM implementará un Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por El proyecto T6-TM a fin de garantizar el correcto manejo de los residuos que se generarán durante cada las etapas del proyecto, en cumplimiento de la LGPGIR, su reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.																				
MRS-05.- Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.	X	X	X							X									X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																					
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60		
<p>Para todo el T6-TM se ejecutará un Programa de Manejo Integral de Residuos con las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de manejo de residuos sólidos urbanos • Acciones de manejo de residuos manejo especial • Acciones de manejo residuos peligrosos <p>Estas acciones se ejecutarán tanto en los frentes de obra como en los campamentos de construcción con la finalidad de evitar afectaciones al ambiente. Dentro del manejo de los residuos sólidos urbanos se considera el establecimiento temporal de residuos con su respectiva clasificación.</p>																						
<p>MRS-06.- Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección de desechos sanitarios y sólidos para su posterior disposición en áreas autorizadas por el Municipio.</p>	X	X	X							X										X	X	
<p>Para todo el T6-TM se ejecutará un Programa de Manejo Integral de Residuos con las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de manejo de residuos sólidos urbanos • Acciones de manejo de residuos manejo especial • Acciones de manejo residuos peligrosos <p>Estas acciones se ejecutarán tanto en los frentes de obra como en los campamentos de construcción con la finalidad de evitar afectaciones al ambiente. Dentro del manejo de los residuos sólidos urbanos se considera el establecimiento temporal de residuos con su respectiva clasificación.</p>																						
<p>MRS-07.- Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios. En su lugar se promoverá la utilización de tecnologías alternativas para el manejo y disposición de la basura.</p>	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	
<p>Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo rellenos sanitarios; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.</p>																						
<p>MRS-08.- El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.</p>	X	X								X										X	X	
<p>El manejo de los residuos de tipo biológico infecciosos que se pudieran generar durante el desarrollo de las obras y actividades del T6-TM se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002, cumpliendo en todo momento con el presente criterio ecológico.</p>																						
<p>MRS-09.- No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte</p>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<p>El T6-TM no realizará la eliminación de la cobertura vegetal producto del desmonte con fuego o productos químicos. Todas estas acciones se realizarán en apego al programa de manejo integral de residuos.</p>																						
Manejo de Residuos Líquidos																						
<p>MRL-01.- La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el</p>	X	X								X										X	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
máximo histórico de tormentas para la zona																				
MRL-02.- Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados	X	X								X								X	X	X
Para el diseño de la construcción de obras de drenaje se considerará el máximo histórico de tormentas para la zona. Así como los resultados de los estudios hidrológicos de la zona.																				
A lo largo de todo el trazo del T6-TM se propone la construcción de obras de drenaje, con esto se busca mantener los flujos hidrológicos de la zona.																				
MRL-03.- Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y disposición final de lodos de acuerdo con las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002	X	X								X								X	X	X
MRL-04.- Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de agua y zonas inundables	X	X	X	X	X	X				X	X							X	X	X
El T6-TM no realizará la canalización del drenaje sanitario hacia cuerpos de agua superficiales o zonas inundables. Durante la fase de construcción de contará con sanitarios portátiles y en la fase de operación se contará con plantas de tratamiento en las estaciones definidas para el proyecto.																				
MRL-05.- Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	X	X								X			X	X			X	X		X
Durante la operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales “PTAR’s”. Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente, y se cumplirá con las normas oficiales mexicanas en la materia.																				
MRL-06.- Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones sólo se dispondrán en muelles y marinas, mismos que contarán con el equipamiento de recepción, para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final.	X	X																		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades de embarcaciones; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Agricultura																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
AGR-01.- En la preparación del terreno para las actividades agrícolas se deberá usar el método tumba, roza y pica. Queda estrictamente prohibida la utilización del fuego							X			X		X	X	X	X	X	X	X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades agrícolas; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Flora																				
FLO-01.- El aprovechamiento de los recursos forestales estará supeditado a un Programa de Manejo aprobado por la SEMARNAT									X	X	X				X			X	X	
Para la etapa de construcción del T6-TM no se realizarán actividades de aprovechamiento de los recursos forestales, sin embargo, se considerará un Programa de Manejo de flora y fauna con las siguientes actividades:																				
<ul style="list-style-type: none"> • Acciones de rescate y reubicación de especies de flora. • Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. • Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna. • Acciones de grupo de atención técnica y operativa. 																				
FLO-02.- Se deberá establecer por lo menos un vivero previo a la etapa de construcción o desarrollo del proyecto T6-TM para el acopio, rescate y reproducción de la vegetación nativa, misma que será utilizado en reforestación, áreas jardinadas y en su caso restauración											X									X
Para la etapa de construcción del T6-TM se considerará la instalación de un vivero dando seguimiento al programa de Manejo de flora y fauna con las siguientes actividades:																				
<ul style="list-style-type: none"> • Acciones de rescate y reubicación de especies de flora. • Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. • Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna. • Acciones de grupo de atención técnica y operativa. 																				
FLO-03.- Las áreas donde se mantenga la vegetación nativa dentro de los predios que sean empleados para la creación de desarrollos turísticos, estarán sujetas a conservación, mantenimiento y en su caso restauración, las que serán responsabilidad de los promovente del desarrollo.												X								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo desarrollos turísticos; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
FLO-04.- Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por la SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente, que deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos. Además, se deberán crear viveros para la reproducción y propagación de las especies sujetas a aprovechamiento forestal										X				X			X	X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades de producción forestal; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
FLO-05.- El aprovechamiento de las hojas de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakax), <i>Chamaedorea serfrizii</i> (xiat), <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada) y demás plantas silvestres sólo se permitirá en las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre (UMAS), autorizadas por la SEMARNAT				X		X		X	X	X		X	X	X	X		X			
Para las medidas de compensación no se considera el uso de las palmas de las especies descritas en este criterio.																				
FLO-06.- La decisión de la forma y tipo de reforestación en las áreas de conservación y protección, después de fenómenos naturales como fuego y ciclones y los antropogénicos, quedará a cargo de la SEMARNAT			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
El presente criterio ecológico va enfocado a la administración federal; por lo que no le es aplicable a las obras y actividades del proyecto.																				
FLO-07.- Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre las colindancias de los predios para asegurar la permanencia y continuidad de las comunidades y poblaciones naturales y endémicas del área, así										X										

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
como la posibilidad de movilización de la fauna silvestre. Esta vegetación deberá estar distribuida en una retícula en todo el predio.																				
El T6-TM contempla la propuesta de construcción de pasos de fauna para garantizar la conectividad de la fauna silvestre en la zona donde se instalará el trazo del proyecto.																				
FLO-08.- Previo al desmonte para la construcción de obras de ingeniería se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados. Una vez terminadas las obras se deberán reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción (derechos de vía, caminos laterales, etc.), usando únicamente especies nativas, por lo que queda prohibido, para esta actividad, el uso de pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>).	X	X		X			X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Para la etapa de construcción del T6-TM se considerará un Programa de Manejo de flora y fauna con las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de rescate y reubicación de especies de flora. • Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. • Acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna. • Acciones de grupo de atención técnica y operativa. Asimismo, se implementará un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación.																				
FLO-09.- El trazo de las nuevas vialidades deberá respetar los árboles de al menos 30 cm de diámetro en concordancia con la evaluación de impacto ambiental correspondiente				X			X			X		X	X			X	X	XX		
Si bien el proyecto T6-TM no es una vialidad, durante la etapa de preparación del sitio, se respetará a los individuos arbóreos que cuenten con un diámetro de 30 cm o más y que se encuentren por fuera de la superficie que demanda el terraplén.																				
FLO-10.- Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa,	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
particularmente el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>). Se restablecerá la flora nativa																				
Durante la etapa de preparación del sitio se removerán las especies exóticas que pudieran encontrarse a lo largo del trazo del proyecto T6-TM y evitar que estos se propaguen en la zona.																				
FLO-11.- Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida (consultar lista en anexo)	X	X							X		X		X			X	X	X	X	
En las áreas verdes se utilizará preferentemente especies nativas de la región y de requerir algunas otras especies se ocuparán las señaladas en el anexo de especies exóticas.																				
FLO-12.- Se prohíbe la introducción de especies exóticas.			X	X	X	X	X	X		X		X		X	X					
En ninguna de las etapas del proyecto T6-TM se contempla introducir especies exóticas.																				
Áreas Urbanas																				
URB-01.- Podrán establecerse estaciones de servicios relacionados con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la Reglamentación de Franquicias Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos (PEMEX).	X	X																	X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo gasolineras; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
URB- 02.- El establecimiento de áreas verdes en los centros urbanos deberá sujetarse a lo establecido en el programa de desarrollo urbano del centro de población.	X	X																	X	X
El trazo del T6-TM se apegará al programa de desarrollo urbano de la zona por lo que no se contraviene este criterio.																				
URB-03.- En áreas jardinadas públicas y privadas se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida (ver listado anexo “Especies Exóticas”)	X	X							X								X	X	X	
En las áreas verdes se utilizará preferentemente especies nativas de la región y de requerir algunas otras especies se ocuparán las señaladas en el anexo de especies exóticas.																				
URB-04.- El establecimiento o ampliación de reservas territoriales quedará sujeto a la elaboración y							X		X		X				X	X		X	X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
autorización del programa de desarrollo urbano del centro de población correspondiente, previa autorización en materia de impacto ambiental.																				
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado el establecimiento o ampliación de reservas territoriales; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
URB-05.- La ejecución de los proyectos de urbanización deberá sujetarse a los condicionamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental para evitar el desmonte innecesario o prematuro del estrato arbóreo.	X																		X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea cuyo objetivo principal es el reducir tiempos de traslado de mercancías y de personas. El proyecto, se implementará un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación que tiene por objetivo establecer las estrategias de manejo y conservación de suelos y definir la metodología para la reforestación para disminuir la erosión. Dentro de sus actividades se encuentran describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal. Asimismo, se busca el incremento de la vegetación arbórea, la disminución de la erosión y la interconexión entre los parches de vegetación.																				
URB-06.- En las zonas aptas para el desarrollo urbano que colinden con algún Área Natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m de ancho entre ambas a partir del límite del Área Natural Protegida hacia la zona de aprovechamiento.		X																		
El trazo del T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 5 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP. Asimismo, el trazo del proyecto T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Sian Ka an; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 13.6 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP.																				
URB-07.- Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	X	X																	X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades en la zona costera; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
URB-08.- La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y	X	X																	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
los reglamentos de construcción aplicables.																				
El trazo del T6-TM se apegará al programa de desarrollo urbano y los reglamentos de construcción.																				
URB-09.- La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	X	X																	X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de cuartos hoteleros; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Urb-10.- La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	X	X																	X	X
El trazo del T6-TM se apegará al programa de desarrollo urbano de la zona por lo que no se contraviene este criterio.																				
Industria																				
IND-01.- Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apearse a la NOM-001-SEMARNAT-1996	X	X							X		X					X	X	X	X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades industriales; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
IND-02.- Tanto en la etapa de planeación, diseño, construcción y funcionamiento de las industrias, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada paso en particular		X							X		X					X	X	X	X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades industriales; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
IND-03.- Las industrias bloqueras, caleras y similares que se establezcan deberán instalarse a una distancia no menor a los 1.5 km de cualquier centro poblacional o unidad de uso predominante turístico	X								X		X							X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades industriales; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
IND-04.- se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades industriales; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
IND-05.- No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	X		X	X		X	X	X	X		X		X	X	X	X				
Carreteras y Caminos																				
CyC-01.- Los caminos que se realicen sobre zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos así como la integridad de los corredores biológicos.	X	X	X	X	X		X		X	X		X		X		X				
Las obras relacionadas con el T6-TM no contemplan la incidencia con las zonas inundables. A lo largo de todo el trazo del T6-TM se propone la construcción de obras de drenaje, con esto se busca mantener los flujos hidrológicos de la zona.																				
CyC-02.- En las vialidades que atraviesan zonas de conservación o protección, deben existir reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Para la construcción del T6-TM se considera la instalación de los señalamientos de protección de la fauna y se contempla también una serie de medidas encaminadas a la protección de la fauna. El proyecto T6-TM consideró dentro de su diseño la construcción de pasos de fauna, estas obras permitirán dar conectividad ambiental y movilidad de la fauna local de la zona donde se localizará el proyecto.																				
CyC-03.- En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	X	X	X							X	X						X			X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de caminos costeros; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CyC-04.- Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.	X	X	X	X					X	X							X			X
El T6-TM no contempla la creación de caminos de acceso a cuerpos de agua; por lo que, no se contraviene este criterio.																				
CyC-05.- En las orillas de los caminos rurales, más allá del derecho de vía, no se permite el derribo de los árboles y arbustos				X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dentro de las obras y actividades del proyecto T6-TM no se tiene contemplado el derribo de árboles en las orillas de los caminos rurales; por lo que, no se contraviene lo señalado en el presente criterio ecológico.																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
CyC-06.- Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
En los taludes y bordes definidos para el T6-TM se considerará su reforestación a través del programa de conservación de suelos y reforestación.																				
Infraestructura Básica y de Servicios																				
IBS-01.- Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la Comisión Federal de Electricidad	X	X						X	X		X						X	X	X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de una subestación eléctrica; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
IBS-02.- Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 Km. de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	X	X																		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado implementar depósitos de combustible; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
IBS-03.- Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental	X	X	X					X	X		X						X	X	X	X
IBS-04.- Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.				X	X	X	X	X		X		X	X	X	X					
Independientemente de que el T6-TM es una infraestructura destinada a la movilidad, por lo que no puede ser clasificada como infraestructura básica, se promoverá la actualización del POETR-LB ante las autoridades municipales y del estado con objeto de dar seguridad jurídica al proyecto.																				
Construcción																				
CONS-01.- Se prohíbe el uso de explosivos.				X			X	X												
En ninguna de las etapas del proyecto T6-TM se contempla el uso de explosivos; por lo que, no se contraviene con lo señalado en el presente criterio ecológico.																				
CONS-02.- No se permite la construcción de nuevas casas habitación.			X		X		X	X		X										X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de casas habitación; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CONS-03.- Se permite la construcción de vivienda residencial turística	X	X							X			X		X	X	X	X			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo la construcción de viviendas; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CONS-05.- Cualquier abandono de actividad deberá presentar al menos con tres meses de anticipación, un programa de restauración de sitio										X								X		X
De requerir el abandono de alguna de las obras o actividades del proyecto, se presentará el Programa de Restauración correspondiente.																				
CONS-06.- En los proyectos de desarrollo deberá dejarse una franja mínima de 20 m de amortiguamiento con vegetación sin desmontar alrededor de los ecosistemas excepcionales. Se consideran ecosistemas excepcionales: manglares, selva bien y medianamente conservada, playas, dunas, cenotes, cavernas, rejolladas, etc. (articulado de LEEGEPA)			X							X								X		
Se respetará en todo momento una franja mínima de 20 m de amortiguamiento alrededor de dichos ecosistemas, con la finalidad de dar cumplimiento al presente criterio ecológico.																				
CONS-07.- En la planeación de zonas turísticas y urbanas colindantes con zonas de protección, deberá contemplarse un área de amortiguamiento de al menos 20m de ancho a lo largo de la colindancia.		X																		
El trazo del T6-TM no contempla el establecimiento directo de zonas turísticas y urbanas, por lo que no contempla el área de amortiguamiento. No obstante, en caso de que resulte necesario se definirá esta zona de amortiguamiento en apego a las características definidas en este criterio																				
CONS-08.- En áreas sujetas a inundaciones, la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	X	X	X	X	X		X		X	X		X		X		X				
El trazo del T6-TM llega a incidir con zonas con humedales tal y como se puede apreciar en la siguiente figura; debido a esta incidencia se realizarán las obras de ingeniería necesarias para garantizar el flujo laminar del agua de la zona, además de que se considerarán las recomendaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003.																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																				
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60	
CONS-09.- Para toda obra que se realice deberán tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo y la disposición de gras, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido proveniente de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación		X	X	X							X								X	X	X
Dentro de las acciones de mitigación se considera la implementación de un programa de manejo integral de residuos donde se considerarán una serie de medidas preventivas para contener cualquier situación que involucre algún derrame de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.																					
CONS-10.- Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes	X	X	X								X								X	X	X
Al finalizar las obras realizadas que considera el T6-TM, se removerá toda la infraestructura asociada a los campamentos instalados para realizar las obras relacionadas con el proyecto.																					
CONS-11.- El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos	X	X	X								X								X	X	X
En los casos en los que se almacene, distribuya o maneje materiales, se cubrirán los vehículos con lonas a fin de evitar la dispersión de polvos.																					
CONS-12.- Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total del desplante del proyecto, ubicados preferentemente en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales o Zona Federal Marítimo Terrestre	X	X	X								X								X	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
La ubicación de los campamentos para la construcción del T6-TM tendrán la ubicación que se indica en la siguiente figura:																				
Estos campamentos no serán instalados sobre humedales o en la zona federal marítimo terrestre.																				
CONS-13.- Las edificaciones en las zonas costeras no deberán rebasar los 20 metros de altura desde el nivel de terreno natural. Se exceptúan de este criterio los faros.	X	X		X			X		X	X				X			X		X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo construcciones en zonas costeras; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
CONS-14.- Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual de conformidad al avance del mismo	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
El T6-TM contempla el desmonte de forma gradual de las áreas destinadas a la construcción del proyecto.																				
CONS-15.- Las edificaciones en las zonas no costeras que excedan las 2 plantas o los 10 m de altura deberán sustentarse en estudios específicos de características físicas del suelo y el potencial de disolución cárstica							X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
La vía férrea y las obras asociadas no se ubican en zonas costeras, por lo que este criterio no es aplicable.																				
CONS-16.- Se prohíbe la obstrucción y modificación de los escurrimientos pluviales	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
El Trazo del T6-TM no realizará la modificación de escurrimientos pluviales de la zona. A lo largo de todo el trazo del proyecto T6-TM se propone la construcción de obras de drenaje con esto se busca mantener los flujos hidrológicos de la zona.																				
Aprovechamiento del Acuífero																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
AA-01.- Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	X	X				X	X			X	X							X		
El Trazo del T6-TM no realizará la extracción de agua de cenotes y afloramiento de escurrimientos pluviales. Para el uso de agua se realizará a través de pipas durante la etapa de preparación del sitio y construcción; por lo que, no se contraviene con lo señalado en el presente criterio.																				
AA-02.- Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberán presentar los estudios relacionados con la demanda, abasto, calidad del agua y el impacto ambiental causado por la explotación	X	X		X			X			X		X		X	X	X	X	X	X	X
En ninguna de las etapas del proyecto T6-TM se tiene contemplado llevar a cabo el aprovechamiento extractivo de los acuíferos; por lo que no se contraviene con lo señalado en el presente criterio.																				
AA-03.- Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener autorización en materia de impacto ambiental.						X														
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo el aprovechamiento no extractivo de ningún cuerpo de agua; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
AA-04.- Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo			X		X	X			X		X		X							
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo el aprovechamiento extractivo de acuíferos; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
AA-05.- No se permite la captación de aguas subterránea para la transferencia de esta unidad a otra	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X		X	X	X
En ninguna de las etapas del proyecto T6-TM se tiene contemplado acciones de captación de aguas subterráneas; por lo que, no se contraviene con lo señalado en el presente criterio ecológico.																				
Control de la Contaminación																				
COCO-01.- Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	X	X	X																X	
Se implementará un Programa de manejo integral de residuos: que tiene dentro de sus objetivos establecer las estrategias para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de las acciones propuestas por este programa se tiene la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, la identificación de los residuos peligrosos, contar con un almacén temporal de residuos peligrosos y dar seguimiento a todos los residuos generados por el proyecto.																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
COCO-02.- Los canales de navegación estarán sujetos a un monitoreo que permita evaluar la calidad del agua y establecer medidas que eviten la contaminación hacia humedales, manglares y zonas adyacentes. Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo canales de navegación; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.					X															
COCO-03.- Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea; por lo que el presente criterio no es aplicable.																				
Áreas Naturales Protegidas																				
ANP-01.- Sólo se permite la construcción de infraestructura para fines de investigación o monitoreo de los recursos naturales consideradas en el Programa de Manejo del Área Protegida.	X																			
El trazo del T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del <i>Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano</i> ; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 5 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP. Asimismo, el trazo del proyecto T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del <i>Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Sian Ka an</i> ; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 13.6 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP.																				
Derivado de lo anterior; y toda vez que, el T6-TM no se tiene contemplado llevar a cabo infraestructura dentro de las Áreas Naturales Protegidas, no se contraviene este criterio.																				
ANP-2.- Sólo se permitirá la remodelación o ampliación de infraestructura y construcciones establecidas antes del decreto de protección, de acuerdo con las regulaciones que establezca el Programa de Manejo.	X																			
El trazo del T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del <i>Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano</i> ; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 5 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP. Asimismo, el trazo del proyecto T6-TM se encuentra en el Área de Influencia del <i>Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Sian Ka an</i> ; El proyecto T6-TM se encuentra en su punto más cercano a 13.6 km de distancia del polígono que cubre a dicha ANP.																				
Derivado de lo anterior; y toda vez que, el T6-TM no se tiene contemplado llevar a cabo infraestructura dentro de las Áreas Naturales Protegidas, no se contraviene este criterio.																				
Zona Litoral y Costera																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
ZLC-01.- Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental	X		X	X	X			X		X					X				X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades en la zona costera; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
ZLC-02.- No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	X	X	X	X		X				X	X								X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado llevar a cabo actividades en la zona costera; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
ZLC-03.- Se permite la construcción de muelles ó atracaderos, piloteados o flotantes, solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y SCT. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	X	X				X				X	X								X	
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado la construcción de muelles ó atracaderos, piloteados o flotantes; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
ZLC-04.- No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	X		X		X	X		X		X									X	
El T6-TM no considera la remoción de vegetación en la zona federal o en cuerpos de agua; por lo que, no se contraviene el presente criterio.																				
ZLC-05.- En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	X	X			X															

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																			
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado la construcción de plataformas flotantes; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Actividades Náuticas																				
AN-01.- Se prohíbe el uso de motores fuera de borda tipo "pata larga" en las lagunas, con excepción de las actividades pesqueras permitidas, el tránsito y las actividades de vigilancia y emergencia.					X															
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado la utilización de motores en lagunas; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
AN-02.- No se permite la práctica de actividades que requieran el uso de equipos motorizados acuáticos con excepción de las actividades de vigilancia y emergencia.					X															
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado actividades náuticas; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
AN-03.- Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	X	X			X															
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado actividades náuticas; por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
UMA																				
UMAS-01.- Se permite la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS), con fines de repoblación, recreación o uso cinegético.				X			X		X	X	X		X	X	X	X		X		
Las obras y actividades del T6-TM, consisten en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea y; toda vez que, no se tiene contemplado la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS); por lo que, el presente criterio ecológico no le es aplicable al proyecto.																				
Ecosistemas Excepcionales																				
ECOEX-01.- Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico	X	X																		X

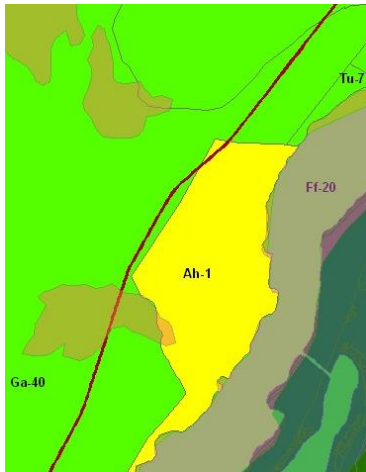
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																				
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60	
que se localicen en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.																					

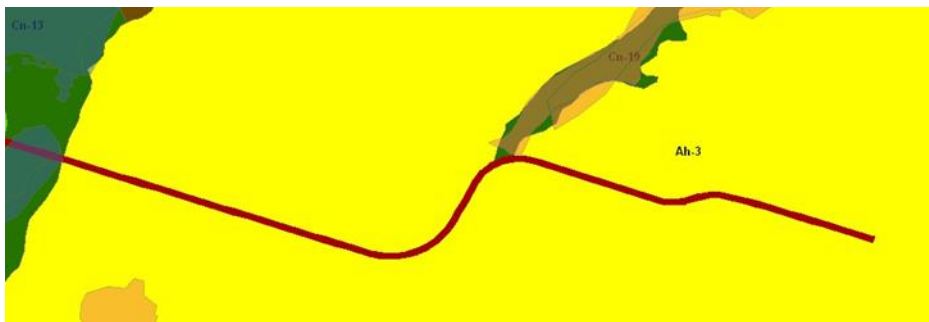
El T6-TM no realizará la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico, por lo que no se contraviene este criterio.

En las siguientes imágenes se demuestra que no existe vegetación de humedales, las cuales son considerados como ecosistemas vulnerables en las UGAS 1,3,59:

Uga1.

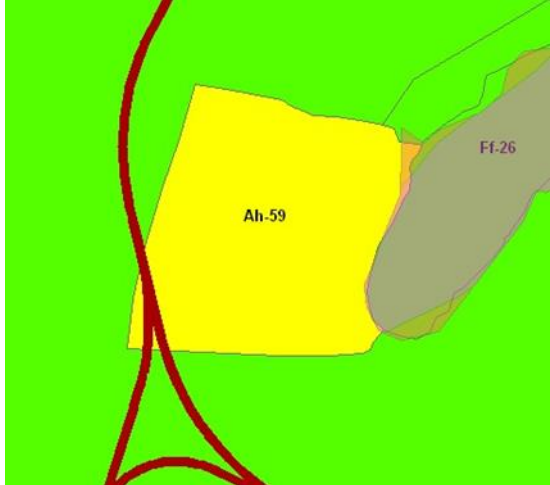


UGA 3.



UGA 59.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Criterios Ecológicos Aplicables	UGA																				
	1	3	13	15	19	22	32	34	38	40	41	46	47	49	52	53	54	56	59	60	
																					

Análisis vinculatorio general del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna de Bacalar.

Las UGA´s del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar** que inciden en el trazo del proyecto T6-TM y que **CONDICIONAN** a la Infraestructura son la CONS-08 (la infraestructura deberá ir sobre pilotes), permiten el equipamiento y la infraestructura son las UGA´s Ah-1, Ah-31, mientras que las UGA´s que lo permiten de forma condicionada son las Cn-38, Ga-40, Ag-46, Ag-49, Ff-56.

La excepción son las UGA´s que tiene dentro de sus usos incompatibles el equipamiento e infraestructura que son las UGA´s Ff-16, Anp-34, Cn-41, FF-52 y Ff-53. Para analizar las UGA´s con restricciones se requiere de un CUSTF considerado para el proyecto T6-TM de una superficie total de 761.21 ha, de las cuales 169.02 se encuentran en el POETR-LB. La superficie utilizada por las UGA´s que restringen la instalación de infraestructura corresponde a 42.72 ha lo que equivale a un 25.28% de la superficie requerida por el proyecto T6-TM dentro del POETR-BC. De esta superficie solo se impactarán 33.59 ha de selva mediana subperennifolia.

III. 1.10.2. Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable de Felipe Carrillo Puerto.

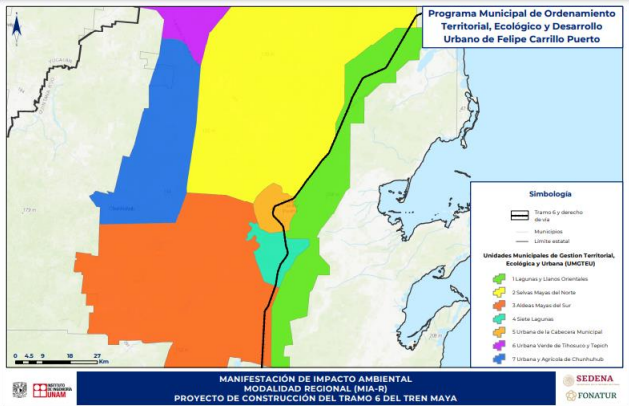
El presente instrumento diagnostica todo el territorio municipal y constituye Unidades Municipales de Gestión Territorial, Ecológica y Urbana (UMGTEU): áreas de política pública y parámetros de aprovechamiento privado sobre éste. Las disposiciones planteadas para los polígonos de las UMGTEU son aplicables sobre

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

las porciones de territorio bajo jurisdicción municipal, donde el Ayuntamiento tenga plena facultad para la planeación del territorio.

Al respecto, se presentan tablas resumen de las UMGTEU aplicables al proyecto:

Tabla III.75. Vinculación del proyecto T6-TM con el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Felipe Carrillo Puerto.

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>V. Modelo Territorial</i></p> <p><i>El presente capítulo se estructurará a partir de lineamientos generales al Municipio y específicos a sus UMGTEU o localidades específicas. Las siete UMGTEU son:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lagunas y Llanos Orientales,</i> • <i>Selvas Mayas del Norte,</i> • <i>Aldeas Mayas del Sur,</i> • <i>Siete Lagunas,</i> • <i>Urbana y Agrícola de Chunhuhub,</i> • <i>Urbana de la Cabecera Municipal, y</i> • <i>Urbana Verde de Tihosuco y Tepich.</i> 	<p>Al respecto, al presente proyecto le son aplicables las siguientes Unidades Municipales de Gestión Territorial, Ecológica y Urbana (UMGTEU), por lo que a continuación, se presenta la vinculación aplicable con cada uno de ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagunas y Llanos Orientales, • Selvas Mayas del Norte, • Aldeas Mayas del Sur, • Siete Lagunas, • Urbana de la Cabecera Municipal 
<p><i>1. Objetivos, políticas, criterios, estrategias y lineamientos en materia de ordenamiento territorial</i></p> <p><i>i. Objetivos</i></p> <p>...</p> <p><i>Lagunas y Llanos Orientales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Establecer rutas turísticas que se beneficie de la proximidad a Sian Ka'an bajo lineamientos que impidan su degradación a futuro.</i> • <i>Fortalecer en el territorio la zona de Muyil y José María Pino Suárez, además de la de Tres Reyes, para poder</i> 	<p>Al respecto dos de las acciones del Eje Ambiental planteado para el Tren Maya, son el Ordenamiento Territorial para el cual, FONATUR y ONU-Habitat se encuentran trabajando en coordinación, con el fin de proponer lineamientos de diseño y planificación urbana para fomentar el desarrollo urbano sostenible en los municipios del Sureste de México, su aplicación contribuye a una gestión adecuada del territorio y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Nueva Agenda Urbana.</p> <p>Asimismo, ONU-Habitat proporciona apoyo sustantivo y técnico al FONATUR en la definición de los parámetros y estrategias necesarios para construir</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>concatenar infraestructuras y actividades en el territorio.</i></p> <p><i>Selvas Mayas del Norte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Estructurar una UMGTEU con vocación de cobro por servicios ambientales y diversidad temática para facilitar un incremento a las actividades turísticas existentes.</i> <p><i>Aldeas Mayas del Sur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Potenciar las cualidades de las aldeas mayas.</i> <i>Reforzar el surgimiento de posibles centralidades para las UMGTEU que, en el largo plazo, fortalezca la integración de esa comunidad social y cultural al desarrollo económico, social y turístico del Municipio.</i> <p><i>Siete Lagunas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Aprovechar los factores de localización y paisaje cultural y natural que incrementan el potencial turístico y económico de la región sin necesidad de afectar el equilibrio ecológico y los rasgos culturales principales de la sociedad y su entorno.</i> <p><i>Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Consolidar el papel regional de la cabecera municipal considerando su expansión futura y el efecto del proyecto T6-TM Integral de Desarrollo Tren Maya en su crecimiento.</i> 	<p>una propuesta de desarrollo integral del sureste mexicano que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región como una forma de saldar una deuda histórica, reducir desigualdades, mejorar la calidad de vida, bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio.</p> <p>Por lo anterior, El proyecto T6-TM se alinea con los objetivos señalados en el presente.</p>
<p><i>ii. Políticas</i></p> <p><i>Generales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Estructuración del ordenamiento territorial de las UMGTEU a partir de un sistema de localidades nodales y puntos de enlace territorial susceptibles de aprovechamiento turístico ecológico y cultural.</i> 	<p>El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región como una forma de saldar una deuda histórica, reducir desigualdades, mejorar la calidad de vida, bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>• <i>Se reconocen todos los principios de política pública de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, definidos como políticas en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable.</i></p> <p>• <i>La gestión del territorio municipal y sus asentamientos humanos deberá integrarse armónicamente con las dinámicas regionales y los elementos que la posibilitan, como la planeación de otros ámbitos de gobierno, los subsistemas urbanoregionales, los grandes equipamientos e infraestructuras y los servicios asociados.</i></p> <p><i>Lagunas y Llanos Orientales</i></p> <p>• <i>Aprovechamientos preponderantes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Ecoturismo</i> ○ <i>Conservación ambiental</i> <p><i>Selvas Mayas del Norte</i></p> <p>• <i>Aprovechamientos preponderantes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Conservación ambiental</i> ○ <i>Actividades primarias sustentables</i> ○ <i>Turismo cultural</i> <p><i>Aldeas Mayas del Sur</i></p> <p>• <i>Aprovechamientos preponderantes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Turismo cultural</i> ○ <i>Actividades primarias sustentables</i> ○ <i>Conservación ambiental</i> <p><i>Siete Lagunas</i></p> <p>• <i>Aprovechamiento preponderante:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Ecoturismo</i> <p><i>Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <p>• <i>Aprovechamientos preponderantes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Desarrollo urbano</i> ○ <i>Conservación patrimonial</i> 	<p>microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio.</p> <p>Al respecto, se da cumplimiento a lo establecido en las presentes políticas.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>Existen Estrategias Generales, las cuales son aplicables a todas las UMGTEU; sin embargo, existen Estrategias particulares para cada UMGTEU, de las cuales también se describe su vinculación particular:</p> <p><i>iv. Estrategias Generales</i></p> <p><i>T1. Organizar la acción gubernamental en general en torno a la clasificación de localidades tipo A, B, C y otras localidades.</i></p> <p><i>T2. Generar un atlas de riesgo municipal, en cuya ausencia las áreas señaladas en este instrumento con riesgos de inundación, kársticos o geológicos de otro tipo en nivel medio y alto requerirán estudios de protección civil previo a su realización; en caso de haber sido realizados, no podrán ser comercializados hasta que no se realice el estudio y se pueda notificar al futuro ocupante sobre si situación real de riesgo.</i></p> <p><i>T3. Mantener sin desarrollo urbano (localidades de 2,500 habitantes o más) los tramos intermedios entre localidades tipo A, B y C para garantizar la preservación de ventanas ecológicas que permitan la movilidad de la fauna y la reproducción de la flora nativas.</i></p> <p><i>T4. Realizar actividades de supervisión anuales para actualizar las tendencias de crecimiento, posibles etapas futuras y, en su caso, iniciar procesos de control y sanción donde corresponda.</i></p> <p><i>T5. Adoptar las siguientes acciones clave en materia de movilidad municipal y regional de personas y bienes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Establecimiento de una o más estaciones de Tren Maya en el Municipio.</i> • <i>Rehabilitar el aeródromo situado en la localidad de Felipe Carrillo Puerto.</i> • <i>Promover la construcción de un libramiento o desplazamiento de la</i> 	<p>El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región como una forma de saldar una deuda histórica, reducir desigualdades, mejorar la calidad de vida, bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio.</p> <p>Al respecto, se da cumplimiento a lo establecido en las presentes políticas.</p> <p>Asimismo, y particularmente para la Estrategia T5, se indica que se contempla adoptar acciones clave en materia de movilidad municipal y regional de personas y bienes, entre ellas se indica el establecimiento de una o más estaciones de Tren Maya en el municipio; por lo que El proyecto T6-TM se alinea con lo aquí establecido, ya que El proyecto T6-TM contempla la instalación de una estación ferroviaria denominada Felipe Carrillo Puerto que se ubicará próximo al centro del municipio con el mismo nombre.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>carretera 307 hacia el poniente de Muyil, con el fin de que el segmento actual de esa carretera se ocupe como vialidad urbana de tránsito local y se disminuya la contaminación por ruido y escurrimientos de vehículos pesados que afecten las reservas de la biósfera cercanas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Elaborar un Programa Parcial de tipo sectorial en materia de movilidad, considerando la integración regional, de las UMGTEU y el Municipio, y de los centros de población.</i> • <i>El fomento e impulso de las actividades productivas locales se vinculará con proyectos de logística y transporte, tales como centros de acopio, aprovechando la vocación económica del municipio, bajo condiciones equitativas con los actores sociales locales.</i> 	
<p><i>Lagunas y Llanos Orientales</i></p> <p><i>T6. Centros de población nodales tipo A: José María Pino Suárez – Muyil.</i></p> <p><i>T7. Centros de población nodales tipo C: Chumpón y Tres Reyes.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>Selvas Mayas del Norte</i></p> <p><i>T8. Centros de población nodales tipo A: Señor.</i></p> <p><i>T9. Centros de población nodales tipo B: Tixcacal Guardia.</i></p> <p><i>T10. Centros de población nodales tipo C: Santa Rosa y San Ramón.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>Aldeas Mayas del Sur</i></p> <p><i>T11. Centros de población nodales tipo A: Noh-Bec.</i></p> <p><i>T12. Centros de población nodales tipo B: Laguna Kaná, Chancáh Derrepente y Santa María Poniente.</i></p> <p><i>T13. Centros de población nodales tipo C: Presidente Juárez</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>Siete Lagunas</i></p> <p><i>T14. Centros de población nodales tipo A: Santa Isabel.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>T15. Centros de población nodales tipo B: Chancáh Veracruz, X-Hazil Sur.</i></p>	<p>municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <p><i>T16. Centros de población nodales tipo A: Felipe Carrillo Puerto.</i></p> <p><i>T17. Focalizar en la localidad tipo A Felipe Carrillo Puerto la estación de Tren Maya correspondiente al Municipio y las mejoras que requiera el entorno (en movilidad e imagen urbana) para potenciar su aprovechamiento.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p>2. Objetivos, políticas, criterios ecológicos, estrategias y lineamientos en materia de ordenamiento ecológico</p> <p>i. Objetivos</p> <p>Generales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Preservar el equilibrio ecológico en el territorio municipal.</i> • <i>Ser un Municipio con cero externalidades ambientales por contaminación del agua, balance de emisiones contaminantes (carbono, efecto invernadero), contaminación lumínica y contaminación del suelo para otros municipios y zonas bajo jurisdicción federal.</i> • <i>Mantener condiciones adecuadas para el desarrollo de los ciclos naturales de elementos abióticos y bióticos, con especial atención en la preservación de especies amenazadas, en riesgo o peligro de acuerdo con las normas oficiales mexicanas.</i> • <i>Tender al manejo sustentable de los ecosistemas presentes en el municipio mediante; los procesos de autorización, evaluación, monitoreo, control y los demás establecidos en las facultades municipales serán empleados con tal fin.</i> • <i>Generar condiciones óptimas para especies vinculadas con la bioculturalidad de las UMGTEU del Municipio.</i> 	<p>El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región como una forma de saldar una deuda histórica, reducir desigualdades, mejorar la calidad de vida, bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio.</p> <p>En adición, El proyecto T6-TM contempla entre sus objetivos, incorporar acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>Al respecto, se da cumplimiento a lo establecido en los presentes objetivos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Generar actividades económicas vinculadas con la preservación del medio ambiente.</i> • <i>Contar con asentamientos humanos que, en su conjunto, atiendan la normatividad que se señala en los criterios de este documento.</i> • <i>Desarrollar una agricultura y ganadería compatibles en el corto, mediano y largo plazo con desarrollo apícola y forestal del Municipio.</i> • <i>Preservar los valores ambientales y paisajísticos que representan un atractivo en función del proyecto T6-TM de región turística de Maya Ka'an.</i> • <i>Promover e impulsar la preservación de la biodiversidad.</i> 	
<p><i>Lagunas y Llanos Orientales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Funcionar como una zona perimetral amigable con los recursos, paisajes y riquezas naturales de las reservas de la biósfera de Sian Ka'an, Arrecifes de Sian Ka'an y Caribe Mexicano.</i> • <i>Pautar esquemas de desarrollo urbano con alta eficiencia ambiental que sirva como referencia para casos similares.</i> • <i>Preservar los valores constitutivos del paisaje biocultural señalado por la Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial para esa zona.</i> 	<p>El proyecto T6-TM contempla entre sus objetivos, incorporar acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos y/o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto; además se coadyuvará con los municipios que así lo requieran con la finalidad de proponer lineamientos y estrategias funcionales para el sureste de México.</p> <p>Al respecto, se da cumplimiento a lo establecido en los presentes objetivos.</p>
<p><i>Selvas Mayas del Norte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Generar esquemas y actividades compatibles con la vocación de pago por servicios ambientales referida en la Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial.</i> • <i>Garantizar la permanencia y equilibrio de recursos naturales y de paisaje con alto potencial para el turismo cultural y natural. Aldeas Mayas del Sur</i> • <i>Funcionar como una zona perimetral amigable con los recursos, paisajes y riquezas naturales de la reserva de la biósfera de Sian Ka'an.</i> • <i>Preservar los valores constitutivos del paisaje biocultural señalado por la Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial para esa zona.</i> 	<p>El proyecto T6-TM contempla entre sus objetivos, incorporar acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos y/o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto; además se coadyuvará con los municipios que así lo requieran con la finalidad de proponer lineamientos y estrategias funcionales para el sureste de México.</p> <p>Al respecto, se da cumplimiento a lo establecido en los presentes objetivos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Garantizar la permanencia y equilibrio de recursos naturales y de paisaje con alto potencial para el turismo cultural y natural.</i> • <i>Pautar esquemas de desarrollo urbano con alta eficiencia ambiental que sirva como referencia para casos similares.</i> • <i>Pautar esquemas de desarrollo urbano con alta eficiencia ambiental que sirva como referencia para casos similares.</i> 	
<p><i>Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Organizar el desarrollo de actividades primarias de forma compatible con el medio ambiente y los valores bioculturales del Municipio.</i> • <i>Garantizar la permanencia y equilibrio de recursos naturales y de paisaje con alto potencial para el turismo cultural y natural.</i> • <i>Estructurar un crecimiento ordenado para la ciudad de Felipe Carrillo Puerto.</i> • <i>Integrar de forma armónica la infraestructura de transporte terrestre y aéreo en sus distintas modalidades y servicios asociados bajo criterios de sustentabilidad y armonía con el paisaje, la disponibilidad local de recursos y las riquezas naturales y culturales de la UMGTEU.</i> 	<p>El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región como una forma de saldar una deuda histórica, reducir desigualdades, mejorar la calidad de vida, bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio.</p> <p>En adición, El proyecto T6-TM contempla entre sus objetivos, incorporar acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>Al respecto, se da cumplimiento a lo establecido en los presentes objetivos.</p>
<p><i>ii. Políticas Generales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ecoturismo y turismo cultural.</i> • <i>Protección de los cielos oscuros.</i> • <i>Cero externalidades municipales por contaminación a otros municipios o zonas bajo jurisdicción federal.</i> • <i>Establecimiento y difusión de mecanismos para el pago de servicios ambientales.</i> • <i>Protección de elementos bióticos y abióticos, considerando los listados en la</i> 	<p>El proyecto T6-TM contempla entre sus objetivos, incorporar acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos y/o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto; además se coadyuvará con los municipios que así lo requieran con la finalidad de proponer lineamientos y estrategias funcionales para el sureste de México.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>NOM059-SEMARNAT-2010 y todos aquellos necesarios para el mantenimiento sano y sustentable de su hábitat.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo y generación de condiciones para especies estratégicas de valor biocultural (abejas nativas y ceibas). • Uso racional del agua y su reutilización en actividades agropecuarias, industriales, urbanas, turísticas y de servicios. • No apertura de nuevas áreas urbanas, rurales, campestres, ecoturísticas o de cualquier otra naturaleza sin que cuenten con su permiso y u o autorización en materia ambiental o reglamento aplicable. 	<p>De igual forma, el presente proyecto realiza las gestiones correspondientes en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo, así como las que sean necesarias a nivel estatal o municipal con la finalidad de cumplir con la presente política.</p>
<p>iii. Criterios Generales (...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo de actividades y aprovechamientos territoriales no urbanos, el Municipio promoverá el Manual municipal de buenas prácticas rurales y condicionará el otorgamiento de subsidios y apoyos especiales diversos al cumplimiento de sus disposiciones. El manual podrá ser reemplazado por una versión actualizada mediante decreto y sus disposiciones podrán ser dispensadas cuando el promovente de un proyecto presente un sustento técnico que demuestre técnicamente que las cualidades y procesos de un proyecto dado acarrea un mejor desempeño que el fijado en el manual. 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el desarrollo de actividades y aprovechamientos territoriales no urbanos, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de predios con presencia de humedales, áreas inundables, zonas de manglar y terrenos con cobertura forestal, el desarrollo de obras y u o actividades en los mismos quedará sujeto a las disposiciones que en su caso establezca la normatividad en la materia y condicionado a obtener la autorización en materia de impacto respectiva, dando preferencia a las actividades que tengan por objeto protección, restauración, conservación y u o investigación científica. Las autorizaciones de carácter municipal no contravendrán los procedimientos, disposiciones y 	<p>Si bien El proyecto T6-TM incide en algunas zonas inundables, humedales y/o con manglar, una vez sobrepuestas estas capas con el presente instrumento normativo no se ubicó que alguno de estos ecosistemas intersecte al proyecto en la competencia del presente programa; por lo que, este criterio no es aplicable.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>facultades correspondientes a las autoridades federales.</i></p>	
<p><i>• El ordenamiento ecológico se sujetará a lo que establecen las leyes federales y estatales en materia de riesgos, protección civil y cambio climático.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>
<p><i>• Siempre que la realización de una acción que modifique la vegetación sea posible en áreas con vegetación primaria o con vegetación secundaria, se preferirá preservar la vegetación primaria. La autoridad podrá establecer medidas compensatorias o de mitigación para ambos casos conforme a derecho.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM contempla entre sus objetivos, incorporar acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>De igual forma, y considerando que se requiere de la autorización por cambio de uso de suelo forestal, se contempla llevar a cabo un Programa de conservación de suelos y reforestación, con la finalidad de mitigar y compensar la vegetación que sea removida por el desarrollo del proyecto.</p>
<p><i>• En las zonas de la recarga de acuíferos se deberá de conservar y proteger las áreas de vegetación natural a fin de propiciar y favorecer la continuidad de los procesos naturales.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM incluye un Programa de conservación de suelos y reforestación, así como un Programa de manejo hídrico, los cuales incluyen acciones para evitar y mitigar afectaciones incluyendo las zonas de recarga de acuíferos; por lo que no se contraviene el presente criterio.</p>
<p><i>• Toda obra pública y privada en materia de evaluación de impacto ambiental, deberá regirse según lo establecido en el reglamento de la LGEEPA</i></p>	<p>Para dar cumplimiento al presente criterio se presenta para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental la presente MIA-R del proyecto.</p>
<p><i>• Los desarrollos urbanos e industriales preferentemente se deberán llevar a cabo en las áreas señaladas con suelos aptos y que cuenten con autorización aplicable en materia ambiental.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el desarrollo de actividades y aprovechamientos territoriales no urbanos, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>• <i>La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitat críticos. La instalación y modernización de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas) deberá contar con autorización en materia de impacto ambiental y en caso de requerir cambio de uso de suelo deberá sujetarse a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente además de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable. En cuanto a infraestructuras para la comunicación terrestre, incluido El proyecto T6-TM Integral de Desarrollo Tren Maya, se deberán emplear mejores técnicas referidas al diseño de vías para minimizar la fragmentación de los ecosistemas, entre otras orientadas a disminuir los impactos ambientales generados por la construcción y operación de dichas obras. Lo anterior en cumplimiento a las disposiciones técnicas en materia ambiental y de vías generales de comunicación terrestres y demás disposiciones normativas aplicables. Los nuevos proyectos y sistemas de movilidad y transporte de servicio público deberán incorporar criterios que armonicen su integración con otros sistemas y su entorno, para lo cual deberá solicitarse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Análisis de oferta-demanda y costo-beneficio,</i> ○ <i>Apego a las disposiciones del Programa Municipal de Movilidad vigente, o Condicionantes de accesibilidad universal y programa de seguridad vial,</i> ○ <i>Programa de medidas de mitigación de las posibles afectaciones flora, fauna, suelos, flujos hidrológicos y afecciones sociales,</i> 	<p>Para dar cumplimiento al presente criterio se presenta para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental la presente MIA-R del proyecto. Asimismo, se solicitará ante la Dirección General de Desarrollo Forestal Sustentable y de Suelos la autorización correspondiente en materia de cambio de uso de suelo.</p> <p>En adición, El proyecto T6-TM empleará las mejores técnicas de diseño de vías férreas, así como incorporará acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>Estos programas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de Vigilancia Ambiental. 2. Programa de Educación Ambiental. 3. Programa de Manejo Integral de Residuos. 4. Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. 5. Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. 6. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales. 7. Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres. 8. Programa de Gestión Hídrica Integral.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Proyecto ejecutivo de pasos de fauna u otras infraestructuras verdes aplicables, plan de manejo de aguas, acciones de reforestación, rescate y reubicación de flora y fauna afectada y medidas para la prevención de la contaminación lumínica y sonora; las paletas vegetales empleadas en estas intervenciones deberán ser endémicas.</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las obras o infraestructura de comunicaciones, energía, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a ordenamiento, no afectarán el flujo y régimen hídrico laminar y/o subterráneo en la zona de influencia del proyecto, a fin de minimizar o evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, recarga de acuíferos, hábitats críticos, servicios ambientales, conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto T6-TM podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.</i> 	<p>El proyecto T6-TM contempla entre sus objetivos, incorporar acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos, proteger y respetar todos y cada uno de los componentes ambientales que se verán afectados por el desarrollo del proyecto, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sólo se permite el uso ecoturístico de los humedales naturales existentes bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, fotografía y senderismo.</i> 	<p>Si bien El proyecto T6-TM incide en algunas zonas inundables, humedales y/o con manglar, una vez sobrepuestas estas capas con el presente instrumento normativo no se ubicó que alguno de estos ecosistemas intersecte al proyecto en la competencia del presente programa; por lo que, este criterio no es aplicable.</p>
<p><i>iv. Estrategias Generales</i></p> <p><i>E1. Establecer puntos de recolección y manejo sustentable de los residuos sólidos en las localidades A, B y C, para su separación en reciclables, no reciclables y composteables, y eficientizar su traslado al sitio de tratamiento o disposición final autorizado.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que en cada una de sus etapas de ejecución incluye la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual incluye acciones para dar el manejo y disposición final a residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>E2. Establecer convenios de concertación y colaboración con los sectores sociales y las autoridades de otros ámbitos de gobierno para monitorear el desempeño ambiental del Municipio y de las estrategias y lineamientos presentes en este Programa, así como facilitar su organización en organismos ciudadanos, teniendo como prioridad un observatorio ambiental y climático para el Municipio de Felipe Carrillo Puerto.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal, el cual entre sus objetivos se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>E4. Establecer compromisos y obtener beneficios en materia de cooperación para el desarrollo, eliminación de la pobreza, reducción de la desigualdad y otros ámbitos semejantes con instituciones estatales, nacionales e internacionales</i></p>	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal, el cual entre sus objetivos se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>5. Establecer convenios para compartir los conocimientos, datos e institucionalizar aprendizajes con las administraciones y organizaciones de la sociedad civil vinculadas con las áreas naturales protegidas, así como suscribir convenios de colaboración o hermanamiento de ciudades con sitios relacionados con los casos exitosos en contextos similares presentados en este instrumento</i></p>	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal, el cual entre sus objetivos se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente uso de suelo.</p>
<p><i>E6. Establecer mecanismos e infraestructuras para la evaluación, prevención y atención de desastres como el cambio climático, los fenómenos hidrometeorológicos, incendios, los posibles efectos de una falla geológica, la contaminación del suelo y agua o el control de fauna y flora exótica; ampliar los estudios en materia de disponibilidad y consumo de agua con énfasis en las consecuencias del cambio climático y la demanda del sector primario y los asentamientos humanos.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM contempla entre sus objetivos, incorporar acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos, proteger y respetar todos y cada uno de los componentes ambientales que se verán afectados por el desarrollo del proyecto, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>Estos programas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de Vigilancia Ambiental. 2. Programa de Educación Ambiental. 3. Programa de Manejo Integral de Residuos. 4. Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. 5. Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. 6. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
	7. Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres. 8. Programa de Gestión Hídrica Integral.
<i>E7. Facilitar la inserción de suelo municipal en el mercado voluntario de carbono para fomentar su conservación.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E8. Establecer esquemas de cumplimiento de metas con alto desempeño ambiental como condición para el desarrollo de nuevas áreas urbanas, debiendo tener éstas en todo momento una relación equilibrada con el ambiente y una calidad de vida adecuada para la población.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E9. Capacitar a las autoridades locales y el personal de todas las dependencias en la reducción de la huella ecológica de sus actividades y de las infraestructuras, bienes inmuebles y actividades con las que su actividad se relaciona.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E10. Involucrar a las comunidades en actividades de cuidado del medio ambiente a través de programas sociales, prácticas escolares, tequios u otras actividades.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E11. Orientar a la población en general acerca de las medidas de eficiencia y, en su caso, contar con un directorio de especialistas de la zona con experiencia en el tema para brindar asesoría privada.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E12. Mantener un directorio y espacios de participación con prestadores de servicios turísticos para conocer sus necesidades y construir sinergias que permitan proteger los valores estéticos y naturales de la zona.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
	creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E13. Establecer valores de predial que permitan la verificación aleatoria anual de un 1% de las edificaciones, infraestructuras y actividades productivas y recreativas, para evaluar su desempeño ambiental y cumplimiento de las normas aplicables al Municipio.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<p><i>E14. Facilitar y garantizar a los propietarios su capacidad de insertarse dentro de la economía verde, otorgando orientación y las autorizaciones y facilidades administrativas necesarias para las siguientes actividades sin mediar criterios de proximidad ni consolidación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Servicios ambientales por los cuales el propietario obtenga pagos en función de la conservación del entorno,</i> • <i>Venta de servicios dentro del mercado de carbono,</i> • <i>Investigación científica y monitoreo ambiental y climático que cumpla con las características técnicas y éticas que las leyes y normas aplicables establezcan,</i> • <i>Producción de energías renovables para consumo propio o venta que cumplan con las normas técnicas de su sector y las evaluaciones ambientales, estudios de riesgos y protecciones al paisaje aplicables,</i> • <i>Agricultura orgánica, agroecología y agroforestería, y</i> • <i>Las que el Municipio indique a través de sus reglamentos o instrumentos de planeación municipales en materia de promoción económica, educación, ciencia y tecnología que se inserten dentro de las economías verdes y cuenten con las autorizaciones aplicables por parte de los demás ámbitos de gobierno.</i> 	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E15. Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos naturales</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
	creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E16. Fomentar e implementar acciones de concientización continua en la población local sobre la conservación y protección de los recursos naturales.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E17. Promover el monitoreo de la calidad del agua, involucrando a todos los actores sociales implicados en su obtención, consumo, disposición, tratamiento y mantenimiento del ciclo del agua.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E18. Implementar programas de capacitación e intercambios de experiencias en las temáticas forestales, agropecuarias, turísticas y de manejo del agua que involucren a los distintos actores sociales.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>E19. Desincentivar el uso de agroquímicos principalmente en las cercanías de cuerpos de agua, escorrentías, cenotes, surgencias (ojos de agua), ríos, canales y playas.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<p><i>Lagunas y Llanos Orientales</i></p> <p><i>E20. Hacer respetar los lineamientos incluidos en este instrumento para asegurar la preservación de los valores ambientales y de paisaje.</i></p> <p><i>E21. Establecer convenios en materia ambiental con organizaciones locales, principalmente de las localidades tipo A y C.</i></p>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<p><i>Selvas Mayas del Norte</i></p> <p><i>E22. Hacer respetar los lineamientos incluidos en este instrumento para asegurar la preservación de los valores ambientales y de paisaje.</i></p> <p><i>E23. Establecer convenios en materia ambiental con organizaciones locales, principalmente de las localidades tipo A y C.</i></p>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Aldeas Mayas del Sur</i></p> <p><i>E24. Establecer convenios en materia ambiental con organizaciones locales, principalmente de las localidades tipo A y C.</i></p> <p><i>E25. Hacer respetar los lineamientos incluidos en este instrumento para asegurar la preservación de los valores ambientales y de paisaje.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>Siete Lagunas</i></p> <p><i>E26. Hacer respetar los lineamientos incluidos en este instrumento para asegurar la preservación de los valores ambientales y de paisaje.</i></p> <p><i>E27. Establecer convenios en materia ambiental con organizaciones locales, principalmente de las localidades tipo A y C.</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <p><i>E28. Hacer respetar los lineamientos incluidos en este instrumento para asegurar la preservación de los valores ambientales y de paisaje.</i></p> <p><i>E29. Establecer convenios en materia ambiental con organizaciones locales.</i></p> <p><i>E30. Promover opciones de colaboración y acuerdo con las autoridades competentes para mejorar la conectividad entre la cabecera municipal y las localidades del Municipio situadas en la costa, con los siguientes fines:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Garantizar y optimizar el tránsito en casos de peligro y emergencias,</i> <i>• Reducir los consumos de tiempo, recursos naturales y dinero de las comunidades geográficamente más marginadas, cuya situación social se agudiza por dicha falta de conectividad,</i> <i>• Brindar oportunidades de desarrollo comunitario por medio de actividades compatibles con las áreas naturales protegidas a comunidades en ambos márgenes de dicha jurisdicción, retomando el ejemplo del turismo en la laguna de Muyil.</i> <i>• Garantizar los derechos humanos de los pobladores del Municipio de Felipe Carrillo Puerto relativos a la localización.</i> 	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>• <i>Estudiar y difundir aspectos históricos y culturales relacionados con dichos espacios, como los caminos mayas o el recorrido del antiguo tren militar a Vigía Chico. El Ayuntamiento, atendiendo sus facultades, podrá tomar acuerdos con las autoridades federales y los interesados en cuanto a los parámetros de operación, inversiones y los demás que apliquen para lograr dichos fines.</i></p>	
<p>v. Lineamientos</p> <p>Generales</p> <p><i>Ea. Los aprovechamientos deberán ser respetuosos y activamente colaborativos con las políticas, estrategias, lineamientos y disposiciones relacionadas con la protección de la flora y fauna. En donde existiere manglares o humedales deberán atenderse las disposiciones federales aplicables; las medidas específicas de protección que tendrán los asentamientos humanos y las acciones urbanísticas con dichas áreas deberán expresarse a través de los instrumentos de zonificación secundaria. En éstas se privilegiará su protección, restauración, investigación y u o conservación. Las acciones urbanísticas deberán acompañarse de documentación de campo que demuestren la no afectación de dichas áreas y el cumplimiento final de todas las disposiciones aplicables. Las acciones urbanísticas y actividades que se desarrollen en ellas deberán anticipar y evitar riesgos que deriven en el deterioro, destrucción y quema del entorno vegetado. Todas las localidades tipo A, B y C deberán contar con instalaciones que permitan la detección visual o remota de incendios.</i></p>	<p>Si bien El proyecto T6-TM incide en algunas zonas inundables, humedales y/o con manglar, una vez sobrepuestas estas capas con el presente instrumento normativo no se ubicó que alguno de estos ecosistemas interseque al proyecto en la competencia del presente programa; por lo que, este lineamiento no es aplicable.</p> <p>No obstante, y con la finalidad de cumplir con el presente lineamiento, en el Capítulo VI se incluyen medidas de prevención, mitigación y compensación las cuales se encuentran enfocadas en prevenir, mitigar y compensar cualquier afectación a los componentes ambientales existentes en la región.</p>
<p><i>Eb. Toda laguna gozará de un perímetro de protección de 150 metros donde deberá quedar la vegetación original y no se podrán colocar estructuras permanentes; las estructuras temporales estarán sujetas a autorización por parte de la autoridad ambiental del ámbito de gobierno que ejerza la jurisdicción del</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>cuerpo de agua y del que ejerza jurisdicción sobre el sitio donde desea colocarse. Todo cenote gozará de un perímetro de protección de 50 metros en los mismos términos que las lagunas. Los cauces de ríos contarán con 40 metros a partir del límite exterior de su ribera, estimada según el artículo 3 fracción XLVII de la Ley de Aguas Nacionales.</i></p>	
<p><i>Ec. En los cuerpos de agua no podrán instalarse muelles con distancia inferior a los 500 metros entre ambas estructuras del lado donde exista algún centro de población. El resto del perímetro tendrá distanciamiento de 1 km entre muelles.</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>Ed. Todas las acciones urbanísticas, obras de infraestructura, comunicaciones, energía, desarrollos productivos y turísticos están sujetas a los procedimientos de evaluación ambiental, de riesgos, eficiencia, normas mencionadas en este instrumento, y las demás que sean aplicables. Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático, cuerpos de agua permanentes y escurrimiento, así como conservación y protección de selvas, manglares y humedales con base en la normatividad aplicable. El cumplimiento de la normatividad urbana no garantiza la validez de la acción urbanística en tanto no se satisfagan las de carácter ambiental y protección civil.</i></p>	<p>Para dar cumplimiento al presente criterio se presenta para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental la presente MIA-R del proyecto.</p> <p>De igual forma, el proyecto T6-TM incorporará acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>Estos programas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de Vigilancia Ambiental. 2. Programa de Educación Ambiental. 3. Programa de Manejo Integral de Residuos. 4. Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. 5. Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. 6. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales. 7. Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres. 8. Programa de Gestión Hídrica Integral.
<p><i>Ee. Se prohíbe la construcción de viviendas o cuartos de hotel en islas, palafitos y cualquier otra que no sea capaz de solucionar su tratamiento de aguas residuales bajo los parámetros de operación establecidos en las normas</i></p>	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de viviendas o cuartos de hotel e islas, palafitos y cualquier otra que no sea capaz de solucionar su tratamiento de aguas residuales bajo los parámetros</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>oficiales mexicanas citadas en este Programa y todas las demás que apliquen en esta materia para cada tipo de proyecto.</i></p>	<p>de operación establecidos en las normas oficiales mexicanas.</p> <p>Sin embargo, cada una de las estaciones, incluida la que se ubicará en el centro de Felipe Carrillo Puerto incluye la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual se verificará que opere conforme con la normatividad ambiental vigente; así como una vez puesta en operación, se verificará que el producto de dichas aguas residuales cumpla con la legislación aplicable.</p>
<p><i>Ef. Deberá obtenerse el cambio de uso de suelo en terreno forestal previo a la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales. En los predios no se podrá retirar o eliminar la vegetación nativa en más de una tercera parte del área libre (ejemplo: si el COS es de 0.4, el área libre es de 0.6, lo que supone una remoción máxima de una tercera parte o 0.2 de la superficie, lo que implica mantener como superficie en conservación 0.4 de la superficie total del predio). En caso de que se presente en el predio y/o terreno una superficie de afectación mayor a la señalada por causas naturales o antropogénicas, su aprovechamiento y trámites en el Registro de la Propiedad y el Comercio deberán sujetarse a la presentación e implementación de un programa de restauración de la cobertura vegetal con especies nativas, de tal manera que se respeten los porcentajes de aprovechamiento y conservación.</i></p>	<p>Se obtendrá la autorización correspondiente en materia de cambio de uso de suelo por parte de la DGGFS, respetando las superficies permitidas en este criterio para cada una de las instalaciones del proyecto, por lo que no se contraviene con el presente lineamiento.</p>
<p><i>Eg. Con el fin de reducir los desplazamientos, acotar el crecimiento de las localidades sobre su entorno y garantizar la infraestructura que permita una inserción adecuada en aquél, se establece el siguiente esquema de desarrollo basado en metas para todas las localidades cuya población tienda al crecimiento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Para pasar de 500 habitantes:</i> ○ <i>Obras de drenaje pluvial y sanitario en las vialidades de acceso la localidad y hasta el centro de la misma.</i> 	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Se cuenta con al menos una planta de tratamiento que brinda servicio al público.</i> ○ <i>Plan de manejo de residuos sólidos.</i> ○ <i>Para pasar de 1,000 habitantes:</i> ○ <i>Jardín de niños y primaria públicos.</i> ○ <i>Espacio adecuado para la prestación de servicios de consulta médica y vacunación.</i> ○ <i>El acceso a la localidad y el centro de la misma cuentan con soluciones para la seguridad vial, circulación de diversos modos de transporte e infraestructura peatonal a nivel de piso.</i> ○ <i>Obras de electricidad (subterráneas cuando el perfil económico lo permita) en todas las vialidades de acceso.</i> ○ <i>Disponibilidad de infraestructura de drenaje y agua potable llega a la entrada de todos los lotes urbanizados.</i> ○ <i>Las metas alcanzadas se mantienen.</i> ○ <i>Para pasar de 2,500 habitantes</i> ○ <i>Evaluación del instrumento y actualización si las leyes o programas de jerarquía superior han cambiado.</i> ○ <i>Clínica de salud pública.</i> ○ <i>Las calles cuentan con nomenclatura.</i> ○ <i>Las metas alcanzadas se mantienen.</i> ○ <i>Para pasar de 5,000 habitantes</i> ○ <i>El grado de marginación es medio, bajo o muy bajo.</i> ○ <i>Bachillerato, canchas deportivas públicas y casa de cultura públicos.</i> ○ <i>Hay al menos 10 m2 de espacio verde abierto por habitante.</i> ○ <i>Se cuenta con plantas de tratamiento suficientes para atender a 10 mil personas.</i> ○ <i>Guardería.</i> ○ <i>Base de operaciones para servicios de emergencia.</i> ○ <i>Las metas alcanzadas se mantienen.</i> ○ <i>Para pasar de 10 mil habitantes:</i> ○ <i>Evaluación del instrumento y actualización si las leyes o programas de jerarquía superior han cambiado.</i> ○ <i>Evaluación de las infraestructuras, equipamientos, servicios y dotación</i> 	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>de espacios públicos y, en su caso, aprobación de programa parcial o sectorial para resolver el déficit.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Se cuenta con plantas de tratamiento suficientes para atender a 15 mil personas.</i> ○ <i>Los asentamientos irregulares no exceden el 5% de la superficie urbanizada regularmente.</i> ○ <i>Centro de estudios superiores público (presencial o a distancia).</i> ○ <i>Las metas alcanzadas se mantienen.</i> ○ <i>Para pasar de 20 mil habitantes:</i> ○ <i>El grado de marginación ha pasado a bajo.</i> ○ <i>En caso de existir ocupación irregular del territorio, se cuenta con un programa de regularización que se está ejecutando.</i> ○ <i>Se cuenta con plantas de tratamiento suficientes para atender a 30 mil personas.</i> ○ <i>Las metas alcanzadas se mantienen.</i> 	
<p><i>Lagunas y Llanos Orientales</i></p> <p><i>Ei. Se prohíbe el cultivo de especies causantes de contaminación genética en cultivos locales.</i></p> <p><i>Eh. Se prohíbe el uso de especies vegetales exóticas para jardines y espacios abiertos.</i></p> <p><i>Ej. Además del esquema de desarrollo basado en metas, se considera que cualquier desarrollo con suelo aprovechable a ambos lados de la carretera 307, para pasar de los 1,000 habitantes, deberá contar con Distribuidor vial con pasos peatonales a nivel de calle que una ambos lados del desarrollo; y para que José María Pino Suárez pase de los 5,000 deberá existir un Proyecto de declaratoria de reserva ecológica estatal para el área de donación para conservación que estará situada al poniente de la laguna de Campechén.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>Selvas Mayas del Norte</i></p> <p><i>Ek. Se prohíbe el uso de especies vegetales exóticas para jardines y espacios abiertos</i></p>	<p>Dentro de las acciones a implementar se encuentran la ejecución de un Programa de conservación de suelos y reforestación, dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>El. Se prohíbe el cultivo de especies causantes de contaminación genética en cultivos locales.</i></p>	<p>disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, por lo que se cumple con la presente estrategia.</p>
<p><i>Aldeas Mayas del Sur</i></p> <p><i>Em. Se prohíbe la remoción de vegetación que sea empleada como recurso para la construcción o medicina tradicional, excepto cuando sea necesario para la construcción de vivienda, o para la actividad agropecuaria a distancia máxima de dos kilómetros del área urbanizada.</i></p> <p><i>En. Se prohíbe el cultivo de especies causantes de contaminación genética en cultivos locales.</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p> <p>Además, el proyecto T6-TM incluye un Programa de conservación de suelos y reforestación, el cual dentro de sus actividades incluye el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración</p>
<p><i>Siete Lagunas</i></p> <p><i>Eñ. Se prohíbe la remoción de vegetación que sea empleada como recurso para la construcción o medicina tradicional, excepto cuando sea necesario para la construcción de vivienda, o para la actividad agropecuaria a distancia máxima de dos kilómetros del área urbanizada.</i></p> <p><i>Eo. Se prohíbe el cultivo de especies causantes de contaminación genética en cultivos locales.</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p> <p>Además, el proyecto T6-TM incluye un Programa de conservación de suelos y reforestación, el cual dentro de sus actividades incluye el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración</p>
<p><i>Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <p><i>Ep. Se contará con calles que priorizarán el tránsito ciclista y de otros modos de movilidad no motorizada</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>3. <i>Objetivos, políticas, criterios, estrategias y lineamientos en materia de desarrollo urbano</i></p> <p><i>i. Objetivos Generales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Preservar los paisajes culturales relevantes del Municipio de Felipe Carrillo Puerto para llegar al bicentenario de la fundación de su cabecera municipal con un paisaje y una identidad característicos.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Preservar los valores urbanos y paisajísticos de relevancia cultural que representan un atractivo en función del proyecto T6-TM de región turística de Maya Ka'an.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mantener los patrones de desarrollo urbano de las localidades en proceso de consolidación y de aquellas con cambios menores previsibles.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Establecer patrones de desarrollo con funcionalidad urbana y en cumplimiento de los lineamientos ambientales en las localidades donde se prevea un crecimiento importante por determinación de la Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial o como consecuencia de la implementación de grandes proyectos regionales (Proyecto Integral de Desarrollo Tren Maya y cualquier otra infraestructura de comunicaciones y transportes de impacto regional).</i> 	<p>El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región como una forma de saldar una deuda histórica, reducir desigualdades, mejorar la calidad de vida, bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio.</p> <p>Al respecto, se da cumplimiento a lo establecido en el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Estimular la preservación de técnicas de producción del hábitat cultural y ambientalmente adecuadas, como la Casa Maya y las prácticas espaciales y culturales vinculadas con ellas.</i> 	<p>El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región como una forma de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
	<p>saldar una deuda histórica, reducir desigualdades, mejorar la calidad de vida, bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio.</p> <p>Al respecto, se da cumplimiento a lo establecido en el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Garantizar en las localidades urbanas una dotación mínima de áreas verdes independientemente de las áreas de cesión (sujetas a la extensión de las acciones urbanísticas, no al número de habitantes).</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acondicionar los sitios con centralidad en las localidades tipo A y B para concentrar servicios y áreas comerciales permanentes o itinerantes de alta frecuencia; en el caso de las localidades tipo C, podrán emplearse áreas periféricas si la transformación de las áreas centrales arriesga los valores o las dinámicas que son atractivas para el turismo cultural y ecológico.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Evitar que el desarrollo urbano perturbe los paisajes naturales en todo el municipio y la visualidad de los rasgos de paisaje (natural y cultural) principales en las localidades tipo A y C.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pautar lineamientos de desarrollo urbano e imagen urbana para un bajo impacto ambiental y baja o nula interferencia con la fauna de la región.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Lagunas y Llanos Orientales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sujetar a lineamientos de zonificación secundaria planteados por este instrumento, en programas parciales y polígonos de actuación la planeación del desarrollo previsible de José María Pino Suárez, Muyil y Tres Reyes sobre el corredor de la carretera federal 307</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sujetar a programa parcial el desarrollo en torno a la localidad de Muyil en cualquiera de los siguientes casos:</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>a) La relocalización de la carretera 307 o el establecimiento de libramiento para convertir el segmento actual de dicha carretera en una vialidad urbana, o</i> <i>b) La localización de una estación de Tren Maya o infraestructura o equipamiento de alcance regional.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades, sin embargo, este objetivo señala que se sujetará a programa parcial el desarrollo en torno a la localidad de Muyil en caso de que se localice una estación del proyecto T6-TM o infraestructura o equipamiento de alcance regional; al respecto el proyecto T6-TM se alinea con lo aquí establecido, ya que contempla la instalación de una estación ferroviaria denominada Felipe Carrillo Puerto que se ubicará próximo al centro del municipio con el mismo nombre, no obstante y de localizarse una estación ferroviaria en la localidad de Muyil, se llevarán a cabo las acciones de coordinación correspondientes con las autoridades locales.</p>
<p><i>Selvas Mayas del Norte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Generar desarrollos urbanos vinculados con sus raíces culturales e históricas así como con un entorno ambiental económica y bioculturalmente activo.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<p><i>Aldeas Mayas del Sur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Generar desarrollos urbanos vinculados con sus raíces culturales e históricas, buscando un mayor aprovechamiento de su bioculturalidad en los términos que las comunidades de las localidades (preferentemente de tipo B) consideren adecuadas y compatibles con su modo de vida.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<p><i>Siete Lagunas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sujetar a programas parciales y esquemas simplificados de planeación el desarrollo previsible de Santa Isabel, X-Hazil Sur, Chancáh Santa Cruz y sus espacios intermedios a raíz de su interacción con el corredor de la carretera federal 307.</i> 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar la cabecera municipal como un centro de servicios con bienes culturales y educativos relevantes, un crecimiento ordenado y una mejor integración con su entorno cultural y ambiental. 	<p>El presente objetivo es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente objetivo.</p>
<p><i>ii. Políticas Generales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo urbano en proximidad de áreas consolidadas. 	<p>La presente política es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente política.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de trazas, densidades y alturas de las localidades, 	<p>La presente política es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente política.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Preservación de paisajes culturales y naturales, 	<p>La presente política es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente política.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Dotación de áreas verdes intraurbanas por cada nuevo habitante (con independencia de las áreas de cesión), 	<p>La presente política es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente política.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de las islas de calor, 	<p>La presente política es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente política.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de centralidades funcionales. 	<p>La presente política es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente política.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>iii. Criterios Generales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se considera compatible a cualquier localidad o centro de población, pero sujeto al cumplimiento de la zonificación secundaria aplicable en su caso, así como a los requisitos y normas de la acción urbanística de que se trate:</i> ○ <i>Paradas de transporte público,</i> ○ <i>Pozos de agua para el servicio público o comunitario,</i> ○ <i>Subestaciones eléctricas y plantas eléctricas solares de carácter doméstico sobre azotea,</i> ○ <i>Tanques de agua a nivel de piso o en azotea con elementos arquitectónicos que impidan su visibilidad desde las vialidades,</i> ○ <i>Tiendas minoristas de alimentos y productos para el hogar y su mantenimiento preventivo. Se excluyen casas de materiales, madererías, empacadoras de sustancias flamables, venta de solventes en presentaciones mayores cinco litros, fertilizantes, pesticidas, grasas para la operación de maquinaria y otras sustancias inflamables o que resulten contaminantes potenciales del suelo y el agua.</i> ○ <i>Tiendas de ropa, electrodomésticos, muebles, antigüedades, papelerías, librerías y, en general, las que brinden insumos domésticos o para la prestación de actividades terciarias.</i> ○ <i>Tiendas de herramientas agropecuarias (no maquinaria).</i> ○ <i>Talleres de confección de ropa, muebles, artesanías o ensamblajes industriales cuyos procesos sean considerados de industria ligera, no contaminante y genere únicamente residuos sólidos no peligroso.</i> ○ <i>Consultorios médicos, farmacias y laboratorios de diagnóstico médico.</i> ○ <i>Restaurantes, tortillerías, panaderías, comedores populares, cantinas, bares, pollerías, carnicerías, recauderías, bancos de alimentos,</i> 	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>cooperativas y cafeterías escolares y otras instalaciones relacionadas con alimentos para su entrega directa al consumidor final.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Depósitos de semillas, pienso, granos, alimentos para ganado y mascotas, sillas y equipo de montar, arados de tracción animal, artículos para mascotas, clínicas veterinarias, instalaciones y herramientas agrícolas y otras instalaciones relacionadas con la producción y bienestar vegetal y animal de especies agropecuarias o de compañía; con excepción de venta de sustancias no incluidas en el Anexo 1 (Lista Nacional de Sustancias Permitidas para la Operación Orgánica Agropecuaria) de los Lineamientos para la Operación Orgánica de las actividades agropecuarias.</i> ○ <i>Alojamientos temporales dentro del área urbanizada con una densidad de 10 cuartos por hectárea.</i> ○ <i>Cerrajerías, tlapalerías, ferreterías, sastrería, zapatería y otras relacionadas con la reparación que no generen residuos contaminantes,</i> ○ <i>Puntos de acopio de residuos sólidos domésticos y de industria ligera no contaminante,</i> ○ <i>Cancha multiusos.</i> ○ <i>Auditorio comunitario para 200 personas.</i> ○ <i>Sucursales bancarias.</i> ○ <i>Oficinas públicas y privadas.</i> ○ <i>Áreas verdes intraurbanas.</i> ○ <i>Viveros para la reforestación o restauración ambiental con especies nativas.</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Con el fin de favorecer el acceso a los derechos de la población, el Ayuntamiento podrá autorizar niveles adicionales a los permitidos para equipamientos públicos de salud, educación, servicios de emergencia, entre otros. Esta disposición no exime el cumplimiento de disposiciones en materia de riesgo, medio ambiente, imagen urbana, patrimonio u otras aplicables.</i> 	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>• <i>Las densidades permitidas se expresan en viviendas y cuartos de hotel por hectárea de superficie bruta. Sólo se puede optar entre una u otra, las densidades de viviendas y cuartos no son acumulativas. Cada vivienda equivale a dos cuartos de hotel. Cuando la unidad que se arrienda a turistas cuente con más de una habitación, cada habitación será computada como un cuarto.</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.</p>
<p>• <i>La consolidación considera el 80% de los predios del área urbanizada (o en su defecto del continuo urbano) edificados; en caso de localidades con más de 500 habitantes, ese 80% mínimo de predios construidos deberá tener conexión a drenaje y disponibilidad de agua potable y electricidad; en el caso de localidades con 1,000 habitantes o más, la consolidación incluirá educación preescolar y primaria en la localidad, educación secundaria a máximo 30 minutos en bicicleta y media superior a máximo 60 minutos en bicicleta (considerando una velocidad de 20 km/hr en camino pavimentado con buen mantenimiento, 15 km/hr en camino pavimentado sin mantenimiento o en camino de terracería, y 10 km/hr en veredas o atravesando campos o pastizales; las rutas no deberán considerar zonas inundables ni márgenes de cuerpos o corrientes de agua). En caso de tratarse de fraccionamientos, la consolidación sólo se alcanza si ha sido municipalizado. En el caso de asentamientos de origen irregular la consolidación requiere haber sido regularizados.</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.</p>
<p>• <i>Se considera proximidad el desarrollo contiguo (o máximo con una manzana típica vacante) al área consolidada. Cuando la localidad de que se trate no sea amanzanada, la proximidad será de 100 m. a partir de la última edificación que forme parte del conjunto de la localidad.</i></p>	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ningún nuevo desarrollo o conjunto de desarrollos aprobados en un acto deberán disminuir la superficie consolidada a menos del 50% de consolidación total. Es decir, si un área está 100% consolidada, se podrá autorizar un área igual adyacente, y ésta deberá comenzar a desarrollarse bajo criterio de proximidad; nada podrá aprobarse nuevamente hasta que la consolidación no alcance el 80%.</i> 	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cuando un nuevo desarrollo se sitúe dentro de un área urbanizable, pero no se sitúe bajo criterios de proximidad, su promotor deberá hacerse cargo de la introducción de infraestructura y servicios urbanos; en caso de que el Ayuntamiento presente insuficiencia de vehículos para la prestación de los servicios, el promotor deberá proveerlo al Ayuntamiento a través de la aportación monetaria o en especie. El costo del mantenimiento de toda la infraestructura que conecte dicho desarrollo con el asentamiento humano preexistente y el costo adicional de la prestación de servicios deberá dividirse entre los predios que no se hayan desarrollado en proximidad. Cuando existieren acuerdos con organismos estatales para la prestación de servicios como los de agua potable, alcantarillado, seguridad pública, entre otros, el Municipio reconocerá que el Gobierno Estatal podrá establecer los montos correspondientes que aquél cargará al predial para transferirlo posteriormente a las instituciones estatales que corresponda.</i> 	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las áreas urbanizadas, urbanizables y no urbanizables se definen conforme a la Ley y el glosario de este instrumento. En el caso de las áreas urbanizables que no configuren reservas territoriales, sino que se aprovechen bajo criterios de proximidad, se aplicarán los lineamientos de aprovechamiento genéricos de la UMGTEU que se trate (enlistada en los lineamientos de desarrollo urbano como “otras localidades”).</i> 	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La superficie ocupada por carreteras y caminos federales, estatales y municipales, el libramiento y futuras vías generales de comunicación, así como su derecho de vía respectivo, tendrán los destinos y uso a normatividad en la materia sean compatibles.</i> 	<p>El proyecto T6-TM respetará los usos de suelo establecidos en el presente instrumento, considerando en todo momento lo indicado en materia de ordenamiento y desarrollo urbano, así mismo colaborará con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente política.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La preservación de paisajes naturales implica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>No construir edificaciones permanentes en un radio de 150 metros de cualquier laguna o 50 metros de cualquier cenote.</i> ○ <i>No establecer edificaciones permanentes ni temporales en las visuales naturales que existan entre cuerpos de agua.</i> ○ <i>No construir edificaciones de mayor altura que los árboles nativos aledaños (en su etapa adulta), considerando como máximo 3 niveles o 10 metros de altura, salvo que por estudios de imagen y paisaje se ajuste a un nivel más y doce metros de altura máximo.</i> ○ <i>No emplear iluminación en jardines, terrazas o fachadas que apunte a cualquier elemento que no sea parte del conjunto arquitectónico (por ejemplo, se prohíbe toda luz que se dirija al cielo, árboles, cuerpos de agua, edificaciones vecinas, por mencionar algunos casos contrarios a este criterio).</i> ○ <i>No emplear materiales o cubiertas en techos, estacionamientos, vialidades, etc., que de origen sea más oscuro que un gris 50%. Se exceptúan los impermeabilizantes para las edificaciones urbanas, instalaciones destinadas a la captación y aprovechamiento de energía solar y los materiales empleados para el tipo de arquitectura vernácula conocido como Casa Maya</i> ○ <i>No emplear materiales reflejantes tipo espejo en fachada ni anuncios luminosos.</i> 	<p>Todas estas limitaciones están consideradas dentro de los Programas Ambientales incluidos en el Capítulo VI de la presente MIA-R, estos programas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de Vigilancia Ambiental. 2. Programa de Educación Ambiental. 3. Programa de Manejo Integral de Residuos. 4. Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. 5. Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. 6. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales. 7. Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres. 8. Programa de Gestión Hídrica Integral. <p>Al respecto, se consideran diversas acciones a llevar a cabo en las diferentes etapas del proyecto, para el cual se considerarán las descritas en el presente criterio, con la finalidad de evitar afectaciones principalmente a la fauna existente, con lo que se cumple con este criterio. Cabe resaltar que no existen cuerpos de agua en las cercanías del trazo dentro de este programa municipal, por lo que dichos criterios no son aplicables.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Toda nueva edificación que emplee ventanas de cristal deberá utilizar alguna de las siguientes técnicas para la reducción de colisiones de aves sobre la cara exterior del cristal:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Colgantes tipo acopian bird saver o persiana,</i> ▪ <i>Impresiones en vinil en colores no saturados,</i> ▪ <i>Cedazos o mallas,</i> ▪ <i>Patrones en pintura o vinil con separación máxima de 8 cm entre ellos.</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La preservación de paisajes culturales relevantes implica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Todas las medidas dictadas por Ley y por las instituciones con atribuciones en la materia,</i> ○ <i>Alturas homogéneas en las manzanas donde se encuentre el bien considerado relevante, así como en los paramentos frontales (cruzando la calle y, en su caso, en contraesquina),</i> ○ <i>Colores de saturación y matiz homogéneos respecto del bien cultural en el paramento en que se localice y en los paramentos frontales (cruzando la calle y, en su caso, en contraesquina),</i> ○ <i>En el caso de los conjuntos de casas mayas, toda construcción en los paramentos frontales que no lleve la misma tipología deberá estar remetida diez metros, que deberá estar cubierta con vegetación nativa o cultivos, con excepción del espacio de acceso del ancho necesario para introducir un automóvil. Las cercas de las propiedades aledañas deberán ser de materiales nobles y, en caso de emplear estructura metálica, ésta deberá ser de colores cafés a grises que armonicen con el estilo arquitectónico y los materiales de la zona.</i> ○ <i>Si el bien o el paisaje cultural relevante se encuentra en torno a un espacio público, ninguna nueva construcción deberá ser visible detrás</i> 	<p>El presente criterio es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente criterio.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>de ese paramento desde ningún punto de ese espacio público.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Las áreas pensadas para nuevos habitantes en localidades urbanas (actuales o que se prevea que alcanzarán los 2,500 habitantes o más durante la vigencia de este programa) deberán garantizar 10 m2 de áreas verdes intraurbanas por cada nuevo habitante; se consideran áreas verdes intraurbanas a:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bosques urbanos de al menos una hectárea con mobiliario urbano.</i> ▪ <i>Parques, jardines e instalaciones deportivas al aire libre de al menos media hectárea.</i> ▪ <i>Camellones de al menos 8 m con vegetación original y áreas ajardinadas,</i> ▪ <i>Cenotes intraurbanos o en el límite del área urbana con su respectiva franja de protección de 50 metros a la redonda, correctamente señalizada y con acceso para vehículos de emergencia.</i> 	
<p><i>v. Estrategias Generales</i></p> <p><i>U1. Incrementar la distribución de equipamientos de salud y educación, priorizando el esquema de localidades A, B y C, para paulatinamente transitar hacia a la cobertura territorial universal.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>U2. Contar con espacios adecuados para servicios itinerantes de salud (consulta, vacunación, realización de estudios y pláticas informativas) en todas las localidades.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>U3. Establecer a lo largo del territorio municipal equipamientos que garanticen el derecho a la alimentación de toda la población (bancos de alimentos,</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>comedores comunitarios, comedores escolares, etc.).</i>	municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U4. Establecer a lo largo del territorio municipal equipamientos que garanticen el derecho a la cultura de toda la población (foros y escenarios, bibliotecas, casas de cultura, museos comunitarios, etc.).</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U5. Detonar una estructura de selva de museos y centros culturales que ofrezcan en su conjunto una oferta cultural única y atractiva para el habitante, el estudiante y el turista, centrado en los valores ambientales, históricos y culturales del Municipio. El bosque de museos y centros culturales incluiría los de las localidades A, C y la Casa de Cultura de Chunhuhub</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<p><i>U6. Celebrar convenios con:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. El Gobierno Estatal, organismos de promoción turística regional y la futura administración del proyecto T6-TM Integral de Desarrollo Tren Maya para concatenar el área de aplicación de este instrumento con otras actividades, proyectos o itinerarios turísticos de la zona.</i> <i>2. Con las autoridades federales competentes para el establecimiento de puertas al mar.</i> <p><i>Los criterios de aprovechamiento específicos deberán ser señalados en los convenios que se establezcan, sin menoscabo del interés común y desarrollo urbano ordenado y sostenible, considerando las características del proyecto T6-TM y aquellas que deriven de los estudios técnicos.</i></p>	El proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U7. Supervisar anualmente mediante visita a campo el tipo de actividades que se realizan en los establecimientos y sitios de interés turístico, con el fin de conocer, orientar y en su caso sancionar las acciones contrarias a este ordenamiento.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>U8. Establecer valores de predial que permitan la verificación aleatoria anual de un 1% de las edificaciones para evaluar su cumplimiento de los criterios relacionados con la imagen urbana y los lineamientos de aprovechamiento urbano.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U9. Establecer valores de predial que permitan la verificación aleatoria anual de un 1% de las áreas perimetrales de otros municipios, áreas naturales protegidas y cuerpos de agua sin asentamientos humanos.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U10. Rehabilitar y equipar planteles escolares con apoyo voluntario que en su caso pueda y desee ofrecer la población beneficiaria.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U11. Mejorar la cobertura educativa de educación superior.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U12. Constituir equipamientos tipo guarderías y CENDIs que favorezcan la inserción laboral de las mujeres jóvenes y el fortalecimiento de las economías familiar y municipal.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U13. Mejorar y ampliar la cobertura de equipamientos para el resguardo de mujeres y menores de edad de la violencia intrafamiliar o de género.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U14. Mejorar y dar mantenimiento a instalaciones deportivas básicas, priorizando el techamiento de canchas de básquetbol o multiusos en los centros de las poblaciones.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>U15. Mejorar los espacios públicos abiertos y constituir espacios verdes en las zonas de expansión de las localidades urbanas.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U16. El Ayuntamiento, por sí mismo o con apoyo de organizaciones, empresas bajo esquemas asequibles u otros ámbitos e instituciones de gobierno gestionará la cobertura completa de servicios de agua potable, energía eléctrica y drenaje (pluvial y sanitario) con la participación económica de los beneficiarios. La introducción de infraestructura a las nuevas áreas urbanizables no será a costo del Ayuntamiento.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U17. Aumentar la infraestructura para coleccionar y procesar los residuos sólidos.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U18. Ampliar la dotación de pavimentos, banquetas, guarniciones y rampas para cada cuadra y esquina de las localidades urbanas.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U19. Buscar el desarrollo de esquemas de movilidad no motorizada y transporte público con las autoridades federales, estatales y de otros municipios para satisfacer la demanda con base en las modificaciones que ésta presente.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U20. Dotar de equipamientos y servicios a los panteones, considerando su función social.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U21. Generar opciones de apoyos técnicos, financieros y organizativos para la realización de acciones de vivienda, considerando la opción de emplear</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>alternativas culturalmente adecuadas como la casa maya. En la promoción de este tipo de vivienda, programas y acciones relacionadas con ella, se deberá:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Considerar a la vivienda como elemento fundamental y representativo de la imagen urbana de Felipe Carrillo Puerto,</i> • <i>Fomentar la construcción de la vivienda maya así como el oficio de sus constructores,</i> • <i>Incentivar la bioconstrucción como parte de una política de sostenibilidad y bioculturalidad, que incluya a la vivienda maya cómo elemento icónico,</i> • <i>Fomentar técnicas de bioconstrucción en espacios ecoturísticos,</i> • <i>Que los programas de apoyos para la mejora de viviendas se integren armónicamente a la funcionalidad, estructura e imagen de la casa maya tradicional sin generar afectaciones, y</i> • <i>Fomentar apoyos de reconstrucción, ampliación, remodelación o restauración de la vivienda maya, considerando métodos y técnicas que mejoren la funcionalidad de la vivienda sin disminuir la calidad de la imagen urbana o su sentido identitario.</i> 	<p>municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>U22. Incrementar la cobertura de servicios públicos urbanos mediante las políticas de desarrollo en proximidad y consolidación del 80%.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>U23. Garantizar la infraestructura de drenaje sanitario, pluvial, plantas de tratamiento de aguas residuales y distribución de agua potable en todas las comunidades con 500 habitantes o más; en el caso de las que ya hayan alcanzado esa población, deberá solucionarse en un plazo de diez años o antes de duplicar su población actual; en aquellas que vayan a alcanzar los 500 habitantes, se deberá solucionar antes de otorgar nuevos permisos para su expansión territorial.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>U24. Establecer equipamientos que favorezcan la vigilancia, patrullaje y abastecimiento de los servicios de seguridad y emergencia.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U25. Establecer bases de bomberos en proximidad de las áreas más susceptibles a daño por incendio.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U26. Revisar anualmente en las localidades urbanas el estado de los elementos de vigilancia natural, como la permeabilidad visual de las construcciones y la poda de vegetación que impida la continuidad visual a nivel de usuario, reforzando en su caso con adecuaciones a la distribución del alumbrado público, patrones de vigilancia policiaca, entre otros.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U27. Gestionar la apertura de servicios financieros y bancarios, así como la ampliación de los existentes.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U28. Gestionar el establecimiento de centros de acopio, tratamiento postcosecha, transformación y empaquetado de productos agropecuarios, así como un centro de abasto mayorista, preferentemente entre Chunchuhub y la cabecera municipal.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U29. Rehabilitar y ampliar las redes de mercados, tianguis y áreas comerciales.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U30. Establecer mecanismos entre las diversas dependencias municipales, para contar con información suficiente y articulada sobre los proyectos que se presentan o autorizan ante cada una de ellas.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
	creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U31. Establecer mecanismos de transparencia y acceso a la información, preferentemente a través de internet, que permitan conocer el área urbanizable actual del instrumento (la etapa de desarrollo en que se encuentra) para reducir la especulación inmobiliaria. Debido a las características culturales, sería preferible que este mecanismo se acompañe de una guía práctica de uso en idiomas español, maya e inglés.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U32. Publicar anualmente un padrón de predios que no podrán desarrollarse ni participar de instrumentos de fomento trasladando su potencial constructivo a otro predio por motivo de la pérdida no autorizada de cobertura vegetal original.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U33. Evaluar mediante solicitud de particular, y con base en datos oficiales en todos los indicadores en que esto sea factible, la posibilidad de ampliar el desarrollo a una siguiente etapa, siempre que cada uno de los criterios de consolidación esté atendido en el área urbanizada en un 80% o más.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>Lagunas y Llanos Orientales</i> <i>U34. Generar una imagen marca que promueva valores del paisaje como la laguna de Nopalitos, la de Campechén y el cielo nocturno.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U35. Crear una base de monitoreo de incendios en José María Pino Suárez y en Tres Reyes y contar con una estación de bomberos en Muyil o Pino Suárez con el equipo y capacitación necesarias para combatir fuegos de turba.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U36. Establecer infraestructura hotelera y para la prestación de servicios turísticos que tenga por base José María Pino Suárez.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>U37. Crear rutas turísticas que vinculen José María Pino Suárez y Muyil con Chumpón y Tres Reyes.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U38. Detonar el desarrollo de Tres Reyes considerando sus elementos de localización: la carretera 307, la proximidad a Sian Ka'an y los caminos terrestres a Vigía Chico, gestionando puertas al mar en los términos que se acuerden con las autoridades federales competentes.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U39. Brindar las facilidades necesarias para que Chumpón y Tres Reyes puedan funcionar como un punto de abastecimiento para viajeros (parador de alimentos, espacios públicos para descansar, entre otros), atendiendo todos los requisitos y disposiciones aplicables.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U40. Impulsar la cultura de la conservación entre la población, el conocimiento de las áreas naturales protegidas y la capacitación turística en función de las características ecosistémicas de la UMGTEU y de Sian Ka'an.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U41. Emplear como criterios de imagen urbana los relacionados con la tipología de casa maya.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>Selvas Mayas del Norte</i> <i>U42. Establecer infraestructura hotelera y para la prestación de servicios turísticos que tenga por base Señor.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U43. Promover con la comunidad la creación de rutas turísticas que vinculen Señor con Tixcacal Guardia, y que respondan a las características culturales y significados de estas localidades.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>U44. Acondicionar un área en el centro de Señor, Santa Rosa, San Ramón y, eventualmente de Tixcacal Guardia, para la prestación de servicios itinerantes de salud, cultura y atención de trámites.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U45. Acondicionar un área periférica a Señor, Santa Rosa y San Ramón para la operación de un rastro itinerante o fijo según la demanda.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U46. Incentivar el aprovechamiento del suelo para prácticas agrícolas, pecuarias, de agroforestería y apicultura de alto valor comercial.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U47. Impulsar las granjas de traspatio.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U48. Emplear como criterios de imagen urbana los relacionados con la tipología de casa maya.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>Aldeas Mayas del Sur</i> <i>U49. Establecer infraestructura hotelera y para la prestación de servicios turísticos que tenga por base Noh-Bec.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U50. Fortalecer y adecuar la infraestructura vial que vincula X-Hazil Sur y la carretera federal 307 con Presidente Juárez, y Noh-Bec con Laguna Kaná.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>U51. Promover con la comunidad la creación de servicios e itinerarios a través de los caminos internos de la UMGTEU de Aldeas Mayas del Sur.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U52. Acondicionar un área en el centro de Noh-Bec, Presidente Juárez y otras localidades para la prestación de servicios itinerantes de salud, cultura y atención de trámites.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U53. Acondicionar un área periférica a Presidente Juárez, Santa María Poniente, Laguna Kaná o Chancáh Derrepente, para la operación de un rastro itinerante o fijo según la demanda.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U54. Impulsar las granjas de traspatio.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U55. Emplear como criterios de imagen urbana los relacionados con la tipología de casa maya.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<p><i>Siete Lagunas</i></p> <p><i>U56. Establecer infraestructura hotelera y para la prestación de servicios turísticos que tenga por base Santa Isabel.</i></p>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>U57. Crear itinerarios turísticos que vinculen la cabecera municipal con Santa Isabel, X-Hazil Sur y Chancáh Veracruz. Asimismo, de Chancáh Veracruz o X-Hazil Sur a la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an cuando se establezcan los convenios con las autoridades federales competentes, las adecuaciones normativas y la programación de la infraestructura y equipamientos necesarios para tales actividades y el establecimiento de una puerta al mar.</i></p> <p><i>El Municipio promoverá el diálogo y colaboración con las autoridades federales y solicitará al Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas participar en las sesiones relativas al proceso de revisión del programa de manejo del área natural protegida mencionada conforme al artículo 56 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</i></p> <p><i>El Municipio podrá promover la modificación del programa de manejo ante el Consejo Asesor del área natural protegida, del que forma parte su Presidente Municipal; para ello, atenderá el plazo de revisión del programa de manejo fijado cada cinco años y podrá solicitar la modificación con base en el la necesidad de adecuar la delimitación, extensión o ubicación de las subzonas señaladas en la declaratoria del área natural protegida, mediando fundamento técnico; lo anterior con base en los artículos 20 fracción IV, 77 y 78 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>U58. Acondicionar un área en el centro de Noh-Bec, Presidente Juárez y otras localidades para la prestación de servicios itinerantes de salud, cultura y atención de trámites.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p><i>U59. Impulsar las granjas de traspatio.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
	municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U60. Emplear como criterios de imagen urbana los relacionados con la tipología de casa maya.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>Siete Lagunas</i> <i>U56. Establecer infraestructura hotelera y para la prestación de servicios turísticos que tenga por base Santa Isabel.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U57. Crear itinerarios turísticos que vinculen la cabecera municipal con Santa Isabel, X-Hazil Sur y Chancáh Veracruz. Asimismo, de Chancáh Veracruz o X-Hazil Sur a la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an cuando se establezcan los convenios con las autoridades federales competentes, las adecuaciones normativas y la programación de la infraestructura y equipamientos necesarios para tales actividades y el establecimiento de una puerta al mar. El Municipio promoverá el diálogo y colaboración con las autoridades federales y solicitará al Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas participar en las sesiones relativas al proceso de revisión del programa de manejo del área natural protegida mencionada conforme al artículo 56 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. El Municipio podrá promover la modificación del programa de manejo ante el Consejo Asesor del área natural protegida, del que forma parte su Presidente Municipal; para ello, atenderá el plazo de revisión del programa de manejo fijado cada cinco años y podrá solicitar la modificación con base en el la necesidad de adecuar la delimitación, extensión o ubicación de las subzonas señaladas en la declaratoria del área natural protegida, mediando fundamento</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>técnico; lo anterior con base en los artículos 20 fracción IV, 77 y 78 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.</i>	
<i>U58. Acondicionar un área en el centro de Noh-Bec, Presidente Juárez y otras localidades para la prestación de servicios itinerantes de salud, cultura y atención de trámites.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U59. Impulsar las granjas de traspatio.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U60. Emplear como criterios de imagen urbana los relacionados con la tipología de casa maya.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>Urbana de la Cabecera Municipal</i> <i>U61. Gestionar la conformación de equipamientos educativos de impacto regional que atraigan capital humano, migración y diversifique las capacidades técnicas municipales en el mediano plazo.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U62. Incentivar el establecimiento de nuevos servicios de hospedaje y nuevos servicios turísticos.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U63. Aumentar el atractivo visual de la cabecera municipal para los visitantes.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<i>U64. Crear rutas turísticas que vinculen la cabecera municipal con Noh-Bec, Tihosuco, Señor y José María Pino Suárez, empleando como punto intermedio los enlaces territoriales (localidades tipo B).</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U65. Incentivar el aprovechamiento del suelo para prácticas agrícolas y pecuarias de alto valor comercial.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U66. Impulsar las granjas de traspatio.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U67. Impulsar la construcción de rastros TIF cada vez que la demanda lo vuelva pertinente.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>U68. Gestionar el establecimiento de centros de acopio, tratamiento postcosecha, transformación y empaquetado de productos agropecuarios.</i>	La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.
<i>v. Lineamientos Generales</i>	El presente lineamiento es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente lineamiento.
<i>Ua. En caso de que un mismo continuo urbano se prolongara hacia una UMGTEU distinta de donde se originó, recibirá los lineamientos de su UMGTEU de origen.</i>	El presente lineamiento es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente lineamiento.
<i>Ub. En caso de que un acto jurídico retirara la jurisdicción federal a zonas que actualmente se rigen por ella, o una rectificación de límites estatales o municipales concediera territorio al Municipio que no se encuentre incluido en ninguna UMGTEU, se aplicarán los lineamientos y estrategias de la de la UMGTEU más próxima.</i>	El presente lineamiento es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente lineamiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Uc. Las características mínimas de viviendas, lotes y unidades de aprovechamiento exclusivo son las que indica la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana excepto en los casos en los que se precisa.</i></p>	<p>El presente lineamiento es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente lineamiento.</p>
<p><i>Ud. Para evitar invasiones, indefinición de límites u otros fenómenos constituyentes de irregularidad, los límites con las áreas naturales protegidas y las fronteras con otros municipios tendrán una franja mínima de protección de 200 metros con vegetación nativa. Se empleará como referencia la cartografía de la CONABIO.</i></p>	<p>El presente lineamiento es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente lineamiento.</p>
<p><i>Ue. El presente Programa se revisará cada cinco años para la posible modificación de criterios, lineamientos y zonificación en los planes y programas aplicables a las áreas limítrofes, con el fin de adecuar en su caso sus parámetros normativos. A su vez, los instrumentos de planeación derivados de este instrumento deberán adecuarse en caso de que las modificaciones a este instrumento, otros instrumentos de jerarquía superior o la emisión o actualización de declaratorias, datos del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, atlas de riesgos y otros instrumentos de carácter similar los afecte o determine la improcedencia de cualquiera de sus determinaciones. A este efecto, las disposiciones que en su momento se abroguen o deroguen no constituirán por sí mismas derechos adquiridos sino en los casos en que los interesados cuenten con las autorizaciones municipales expresas anteriores de la fecha de la abrogación o derogación de la disposición en cuestión. Todos los aprovechamientos quedarán sujetos a lo indicado en el apartado V.4 Zonificación primaria y las demás disposiciones aplicables del presente Programa.</i></p>	<p>El presente lineamiento es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente lineamiento.</p>
<p><i>Lagunas y Llanos Orientales</i></p> <p><i>Uf1. José María Pino Suárez: lo que se defina mediante esquema simplificado de</i></p>	<p>El presente lineamiento es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>planeación conforme al marco jurídico, antecedentes de planeación, características del territorio, relación sustentable con su entorno, equilibrio ecológico, aprovechamientos supeditados a sus condiciones de riesgo y vulnerabilidad con visión de largo plazo y manteniendo la proporcionalidad entre la propuesta con su contexto. Las modalidades de aprovechamiento, usos de suelo, imagen urbana y otras disposiciones serán conforme al instrumento de planeación específico. En tanto no quede aprobado el instrumento, deberán adoptarse los valores para “Otras localidades” de esta UMGTEU bajo los criterios generales de proximidad. Las acciones urbanísticas que al iniciarse no correspondan con los criterios vigentes a ese momento, no podrán ser autorizadas y deberán transitar a través de los procedimientos penales y administrativos que la Ley establezca.</i></p>	<p>municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente lineamiento.</p>
<p><i>Uf2. Muyil y Tres Reyes:</i></p> <p><i>Véase apartado V.5. Zonificación secundaria para unidades estratégicas.</i></p>	<p>El presente lineamiento es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente lineamiento; cabe resaltar que Muyil y Tres Reyes no son intersectados por el trazo del proyecto, como tampoco incide alguna de sus obras complementarias, por lo que este criterio no es aplicable.</p>
<p><i>Ug1. Chumpón:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Valores máximos:</i> ▪ <i>COS: 0.4</i> ▪ <i>Niveles: 1</i> ▪ <i>CUS: 0.4</i> ▪ <i>Viv/ha: 10</i> 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Ug2. Otras localidades</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Valores máximos:</i> ▪ <i>COS: 0.25</i> ▪ <i>Niveles: 1</i> ▪ <i>CUS: 0.25</i> ▪ <i>Viv/ha: 5</i> 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Ug3. Vivienda campestre y rural (fuera de las localidades o centros de población)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Valores máximos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 2 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0.5 <p><i>Previo a su autorización, deberán demostrar su autosuficiencia infraestructural y contar con estudios favorables de riesgo y los demás que, en su caso, apliquen de acuerdo con su localización. El sitio, técnica de construcción, materiales y sus demás características no podrán contravenir las normas aplicables ni los criterios establecidos en este instrumento.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Ug4. Perímetros ecoturísticos de localidades nodales tipo A (excepto cuando se determinen por programa de centro de población, programa parcial o esquema simplificado de planeación):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Véase apartado V.5. Zonificación secundaria para unidades estratégicas. 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uh. Están prohibidos en toda la UMGTEU:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Industria pesada (química, petroquímica, siderúrgica, beneficio mineral, cementera y otras equivalentes en la producción y tipo de residuos e impactos ambientales) y u o contaminante ○ Agricultura (salvo la que se desarrolle en torno a las localidades existentes) ○ Tiendas de autoservicio con aforo mayor a 20 personas ○ Recintos para reuniones con aforo superior a 100 personas (con excepción de centros educativos u hospitalarios) ○ Predios con una superficie de estacionamiento mayor al 10% <p><i>Cualquier desarrollo que atraviese la carretera federal 307 o el tendido ferroviario del Tren Maya requerirá el</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; en el que no se incluye la construcción de industria pesada, agricultura, tiendas de autoservicio, recintos para reuniones, predios con una superficie de estacionamiento mayor.</p> <p>Asimismo, El proyecto T6-TM no incluye desarrollos; por lo que los criterios descritos particularmente para el Tren Maya no son aplicables al presente; sin embargo, de ser el caso, que aplique alguno de los dos supuestos aquí descritos, se ajustará El proyecto T6-TM para cumplir con el presente.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>cumplimiento de las siguientes condiciones:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Se podrán llevar a cabo sólo cuando se relocalice la carretera 307 para quedar al poniente de la nueva zona a desarrollar o se creen los distribuidores viales con infraestructura peatonal con cruces a nivel de calle que permitan conectar de forma accesible el oriente y el poniente de la carretera.</i> 2. <i>Cuando el desarrollo a llevarse a cabo sea de tipo aeroportuario, cualquier desarrollo complementario al lado poniente de la carretera 307 quedará condicionado a las obras viales antes indicadas y al inicio físico de las obras de construcción del aeropuerto y la terminal conforme a lo indicado en la sección V.5.ii “UMGTEU Lagunas y Llanos Orientales”.</i> 	
<p><i>Selvas Mayas del Norte</i></p> <p><i>Ui1. Señor:</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>COS: 0.4</i> ▪ <i>Niveles: 1</i> ▪ <i>CUS: 0.4</i> ▪ <i>Viv/ha: 10.</i> 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Ui2. Tixcacal Guardia o Valores máximos: ▪</i></p> <p><i>COS: 0.4</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Niveles: 1</i> ▪ <i>CUS: 0.4</i> ▪ <i>Viv/ha: 10</i> 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Ui3. San Ramón</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>COS: 0.4</i> ▪ <i>Niveles: 1</i> ▪ <i>CUS: 0.4</i> ▪ <i>Viv/ha: 10</i> 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Ui4. Santa Rosa</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 10 <p><i>Ui5. Otras localidades</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.25 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.25 ▪ Viv/ha: 5 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Ui6. Vivienda campestre y rural (fuera de las localidades o centros de población)</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 2 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0.5 <p><i>Previo a su autorización, deberán demostrar su autosuficiencia infraestructural y contar con estudios favorables de riesgo y los demás que, en su caso, apliquen de acuerdo con su localización. El sitio, técnica de construcción, materiales y sus demás características no podrán contravenir las normas aplicables ni los criterios establecidos en este instrumento.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Ui4. Zonas cultivables (que se señalen en zonificación primaria, en programas de centro de población o programas parciales):</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0 ▪ Superficie cultivable: 0.95 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de zonas cultivables; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Ui5. Perímetros ecoturísticos de localidades nodales tipo A (excepto cuando se determinen por programa de centro de población, programa parcial o esquema simplificado de planeación):</i></p> <p><i>o Véase apartado V.5. Zonificación secundaria para unidades estratégicas.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Aldeas Mayas del Sur</i></p> <p><i>Uj1. Noh-Bec</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 10 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uj2. Laguna Kanáh</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 10 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uj3. Chancáh Derrepente</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 10 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uj4. Santa María Poniente</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 10 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uj5. Presidente Juárez</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 10 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uj6. Otras localidades o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.25 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.25 ▪ Viv/ha: 5 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uj7. Vivienda campestre y rural (fuera de las localidades o centros de población)</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 2 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0.5 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de vivienda campestre y rural; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Previo a su autorización, deberán demostrar su autosuficiencia infraestructural y contar con estudios favorables de riesgo y los demás que, en su caso, apliquen de acuerdo con su localización. El sitio, técnica de construcción, materiales y sus demás características no podrán contravenir las normas aplicables ni los criterios establecidos en este instrumento.</i></p>	
<p><i>Uj8. Zonas cultivables (que se señalen en zonificación primaria, en programas de centro de población o programas parciales):</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0 ▪ Superficie cultivable: 0.95 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de zonas cultivables; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uj9. Perímetros ecoturísticos de localidades nodales tipo A (excepto cuando se determinen por programa de centro de población, programa parcial o esquema simplificado de planeación):</i> <i>o Véase apartado V.5. Zonificación secundaria para unidades estratégicas.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Siete Lagunas</i></p> <p><i>Uk1. X-Hazil Sur</i> <i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 10 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uk2. Santa Isabel</i> <i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 2 ▪ CUS: 0.8 ▪ Viv/ha: 10 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uk2. Corredor Santa Isabel – Carretera 307</i> <i>Véase apartado V.5. Zonificación secundaria para unidades estratégicas.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Uk3. Chancáh Veracruz o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 10 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uk4. Otras localidades o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.25 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.25 ▪ Viv/ha: 5 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uk5. Vivienda campestre y rural (fuera de las localidades o centros de población) o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 2 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0.5 <p><i>Previo a su autorización, deberán demostrar su autosuficiencia infraestructural y contar con estudios favorables de riesgo y los demás que, en su caso, apliquen de acuerdo con su localización. El sitio, técnica de construcción, materiales y sus demás características no podrán contravenir las normas aplicables ni los criterios establecidos en este instrumento.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uk6. Zonas cultivables (que se señalen en zonificación primaria, en programas de centro de población o programas parciales):</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0 ▪ Superficie cultivable: 0.95 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de zonas cultivables; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Uk7. Perímetros ecoturísticos de localidades nodales tipo A (excepto cuando se determinen por programa de centro de población, programa parcial o esquema simplificado de planeación):</i></p> <p><i>o Véase apartado V.5. Zonificación secundaria para unidades estratégicas.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <p><i>UI1. Felipe Carrillo Puerto Centro y Área consolidada o Valores base</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 2 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 25 <p><i>o Valores máximos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.6 ▪ Niveles: 3 ▪ CUS: 1.5 ▪ Viv/ha: 40 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>UI2. Resto de Felipe Carrillo Puerto (excepto zonificación condicionada flotante)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.4 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.4 ▪ Viv/ha: 15 <p><i>a. Valores máximos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.6 ▪ Niveles: 2 ▪ CUS: 1.2 ▪ Viv/ha: 30 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de infraestructura habitacional u hotelera; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>UI3. Áreas de zonificación condicionada flotante de Felipe Carrillo Puerto Los que se indican en la subsección de Parámetros de aprovechamiento por desempeño del proyecto T6-TM en el apartado siguiente.</i></p> <p><i>UI4. Otras localidades</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.25 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.25 ▪ Viv/ha: 5 	<p>Al respecto, y considerando que la estación de Felipe Carrillo Puerto se ubica en la zonificación flotante de la localidad con el mismo nombre, se ajustará a lo establecido en el presente criterio; no obstante, esto se presentará una vez que se tengan las características del proyecto T6-TM ejecutivo de dicha estación ferroviaria.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>UI5. Vivienda campestre y rural (fuera de las localidades o centros de población) o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 2 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0.5 <p><i>Previo a su autorización, deberán demostrar su autosuficiencia infraestructural y contar con estudios favorables de riesgo y los demás que, en su caso, apliquen de acuerdo con su localización. El sitio, técnica de construcción, materiales y sus demás características no podrán contravenir las normas aplicables ni los criterios establecidos en este instrumento.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de vivienda campestre; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>UI6. Zonas cultivables (que se señalen en zonificación primaria, en programas de centro de población o programas parciales):</i></p> <p><i>o Valores máximos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS: 0.0125 ▪ Niveles: 1 ▪ CUS: 0.025 ▪ Viv/ha: 0 ▪ Superficie cultivable: 0.95 	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de zonas cultivables; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>UI7. Perímetros ecoturísticos de localidades nodales tipo A (excepto cuando se determinen por programa de centro de población, programa parcial o esquema simplificado de planeación):</i></p> <p><i>o Véase apartado V.5. Zonificación secundaria para unidades estratégicas.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación; que no incluye la construcción de vivienda campestre; sin embargo y considerando que se contempla la construcción de una estación en Felipe Carrillo Puerto, se ajustará a lo aquí establecido.</p>
<p><i>Um. En las ocho manzanas que circundan el parque principal de Felipe Carrillo Puerto, así como ambos paramentos de las calles 63, 64, 69 y Benito Juárez que circundan este polígono, no habrá edificios de más de dos niveles con excepción de los construidos hasta 2020. Los diseños propuestos para los inmuebles, elementos adosados y de mobiliario urbano deberán ser armónicos con la imagen y paisaje del Centro Histórico.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>

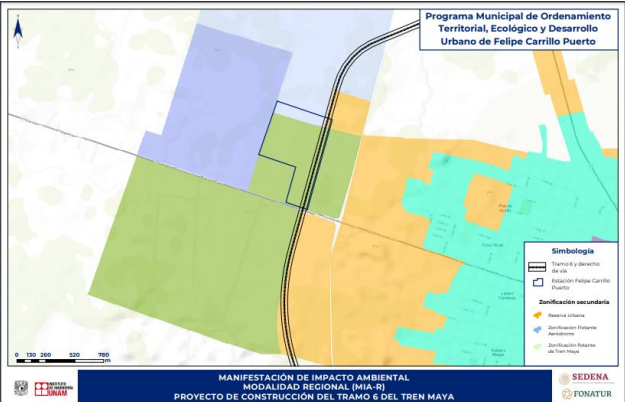
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>Un. Donde se indique un potencial base y un potencial máximo, los propietarios podrán obtener el derecho de construcción de metros cuadrados faltantes para alcanzar el máximo mediante los mecanismos que el Municipio establezca, pudiendo recurrir a polígonos de actuación u otros instrumentos afines. Deberá expedir los debidos certificados y su gestión se ajustará a los procedimientos correspondientes por Ley.</i></p>	<p>La presente estrategia es de observancia para las autoridades; sin embargo, el proyecto T6-TM incluye entre sus objetivos el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con la presente estrategia.</p>
<p>4. Zonificación primaria</p> <p><i>La zonificación primaria se divide en urbanizado, urbanizable (reserva territorial) y no urbanizable. Ésta se ilustra en los mapas y planos siguientes para las localidades actualmente urbanas y las que por su proximidad a la carretera 307, por donde correrá el Tren Maya, tenderían a alcanzar un mayor grado de desarrollo y crecimiento.</i></p> <p><i>Diversas localidades cuentan con perímetros ecoturísticos. Éstos deberán:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>a) Mantener la vegetación en su estado y superficie actuales,</i> <i>b) Incrementar la cobertura vegetal por medio de un proceso de restauración ambiental, o</i> <i>c) Empezar proyectos conforme a lo dispuesto en el capítulo V apartado 5 sección iv sobre perímetros ecoturísticos de las localidades tipo A de todas las UMGTEU.</i> <p><i>En las páginas a continuación, se muestran las zonificaciones primarias que corresponden. Para los parámetros de aprovechamiento y, en su caso, zonificaciones secundarias, véanse el capítulo V, apartados 3 y 5.</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p><i>Asimismo, previo a la ejecución de obras, además de las autorizaciones municipales, los promotores o propietarios deberán contar también con las autorizaciones, permisos o licencias</i></p>	<p>El proyecto T6-TM trabaja en coordinación con instituciones y con los municipios del sureste de México, con el fin de construir una propuesta de desarrollo integral que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para esta región como una forma de saldar una deuda histórica, reducir desigualdades, mejorar la calidad de vida, bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultura de la región; esta colaboración se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio.</p> <p>Asimismo, El proyecto T6-TM Tren Maya se ajusta a lo establecido en la zonificación primaria del presente instrumento, ya que dicho programa señala la tendencia de las localidades cercanas a alcanzar un mayor grado de desarrollo y crecimiento.</p> <p>De igual forma, más adelante se vinculará con las zonificaciones secundarias aplicables al proyecto.</p> <p>Al respecto, se realizan las gestiones correspondientes en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo, así como las que sean necesarias a nivel estatal o municipal con la finalidad de cumplir con la presente zonificación.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>que conforme a la legislación les corresponda otorgar a otras autoridades federales o estatales, entre otras temas y materias incluye los relacionados con manifestaciones de impacto ambiental, custodia de áreas naturales protegidas, uso y aprovechamiento de aguas nacionales, protección de especies de vida silvestre, manglares y otros humedales, monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, abrochamiento de minerales e hidrocarburos y/o construcción de infraestructuras o equipamientos que no sean de competencia municipal.</p> <p>Atendiendo la jerarquía de los instrumentos de planeación, ningún instrumento de ordenamiento territorial derivado del presente Programa podrá otorgar zonificación o potencial de aprovechamiento en áreas o predios adicionales a las previstas en este documento.</p> <p>Se exceptúan las áreas donde se verifique el cumplimiento de las condiciones para el desarrollo en proximidad y se cuente con los requisitos mínimos del desarrollo basado en metas para que el asentamiento continúe su expansión.</p> <p>En caso de que los instrumentos de ordenamiento territorial derivados del presente Programa expresen contradicción con el mismo o con datos oficiales del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica o atlas de riesgos, deberá atenderse al principio de precaución y suspender temporalmente la expedición de licencias, permisos, autorizaciones, constancias, dictámenes u otros similares hasta que los instrumentos de jerarquía menor sean alineados con las determinaciones, nuevos diagnósticos o escenarios que los afectan.</p>	 <p>Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Felipe Carrillo Puerto</p> <p>Símbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Tramo 6 y derechos de vía Estación Felipe Carrillo Puerto <p>Zonificación primaria</p> <ul style="list-style-type: none"> Área unidades condicionales y asentamientos tradicionales Área tradicional Área unidades <p>MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL (MIA-R) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO 6 DEL TREN MAYA</p> <p>SEDENA FONATUR</p>
<p>5. Zonificación secundaria para unidades y centros de población estratégicos</p>	<p>El proyecto T6-TM se ubica en la zonificación secundaria número 2, flotantes (que se concretan en el territorio siempre que se realicen proyectos</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>i. UMGTEU Urbana de la Cabecera Municipal</i></p> <p><i>Considerando el futuro dinamismo de la zona, es necesario establecer zonificaciones condicionadas flexibles que faciliten la localización de los elementos urbanos que dan sitio a la vida social, pero sin presuponer escenarios inciertos como si fueran la única manera viable de constituir los espacios urbanos del Municipio. Se aplican tres herramientas de zonificación condicionada flexible:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Por umbrales (correspondiente a los usos de suelo disponibles para un área),</i> <i>2. Flotantes (que se concretan en el territorio siempre que se realicen proyectos estratégicos, dando uso de suelo al entorno urbano que se crea), y</i> <i>3. Por parámetros de aprovechamiento por desempeño del proyecto T6-TM (correspondiente a lineamientos de aprovechamiento que crecen conforme el desempeño ambiental y social también lo hace).</i> 	<p>estratégicos, dando uso de suelo al entorno urbano que se crea), por lo que, a continuación se presenta la vinculación del proyecto T6-TM con la zonificación aplicable.</p> 
<p>B. Zonificación condicionada de tipo flotante</p> <p><i>Las zonificaciones condicionadas flotantes corresponden a ciertas áreas que pueden o no recibir zonificación y usos de suelo dependiendo de la realización de un proyecto estratégico. En el caso de la cabecera municipal, los proyectos estratégicos son:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Estación de Tren Maya,</i> <i>2. Aeródromo (acondicionado y en funcionamiento para la aviación comercial o la aviación general abierta al público)</i> <p><i>Se consideran tres distritos de zonificación condicionada flotante:</i></p>	<p>El proyecto T6-TM se encuentra contemplado en la zonificación condicionada de tipo flotante, la cual el presente instrumento indica que corresponden a ciertas áreas que pueden o no recibir zonificación y usos de suelo dependiendo de la realización del proyecto.</p> <p>En este caso, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental el presente proyecto con la finalidad obtener la autorización correspondiente y comenzar las obras y actividades del proyecto.</p> <p>Al respecto, dicha zonificación ya incluye una superficie de 282 ha para llevar a cabo las obras y actividades de infraestructura relacionadas con la Estación del Tren Maya en la localidad de Felipe Carrillo Puerto.</p> <p>Incluso indica que en caso de que la estación en comento sea situada fuera de la poligonal, la superficie</p>

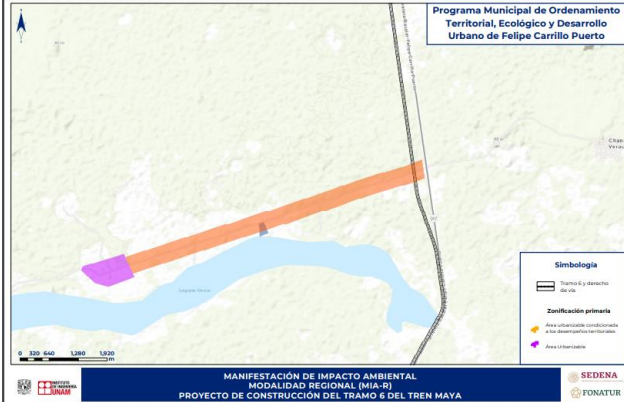
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>1. Distrito Tren Maya (282 ha), cuya zonificación aterrizará cuando se autorice e inicie la construcción del proyecto T6-TM estratégico Estación de Tren Maya;</p> <p>2. Distrito Aeródromo (214 ha), cuando se cumplan las condiciones planteadas en la lista anterior, y</p> <p>3. Distrito Carretera (162 ha), que se activará en cuanto uno de los distritos anteriores lo haga respetando la localización que tienen prevista en este instrumento.</p> <p><i>En caso de que la estación de Tren Maya sea situada fuera de la poligonal o el aeródromo sea sustituido por un aeropuerto en otro sitio, la superficie de su respectivo distrito podrá trasladarse con ella a una nueva localización bajo las siguientes condiciones:</i></p> <p>1. Como toda acción urbanística, debe contar con factibilidad e introducción de infraestructura, así como estudios favorables de riesgo y todas las disposiciones aplicables por este instrumento o por determinación de Ley y reglamentos.</p> <p>2. La superficie se mantendrá íntegra si el distrito colinda con la zonificación primaria activa de la cabecera municipal.</p> <p>3. La superficie se reducirá en un 50% si no colinda con la zonificación primaria activa de la cabecera municipal.</p> <p>4. La zonificación condicionada flotante no pierde su calidad de urbanizable en caso de trasladarse a otra localización, pero al no dar continuidad al centro de población requerirá de un instrumento de planeación que resuelva su estructura urbana y conectividad con la cabecera municipal, por lo que sólo podrá entrar en vigencia mediante la expedición de un programa parcial de desarrollo urbano.</p> <p><i>Este programa podrá optar entre mantener la zonificación condicionada flexible por umbrales o transformarla en</i></p>	<p>podrá trasladarse a ella con una nueva localización bajo las condiciones establecidas en el presente instrumento; por lo que en ningún momento se contraviene la zonificación en la que se inserta el proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p><i>zonificación fija atendiendo la dosificación de usos de suelo que los umbrales actualmente señalan. Los parámetros de aprovechamiento por zonificación condicionada flexible por metas de desempeño no podrán modificarse.</i></p> <p><i>5. En caso de que ninguno de los dos proyectos estratégicos se desarrolle en su localización original, el anclaje de la zonificación del Distrito Carretera no tendría finalidad, puesto que no facilitaría la conexión de los otros distritos con la cabecera municipal. Por lo tanto, su zonificación condicionada flotante desaparecería.</i></p> <p><i>En caso de que el aeródromo se localizara en los distritos de Tren Maya o Carretera, prevalecerán los usos de suelo del distrito receptor. Si la estación de Tren Maya se situara en cualquiera de los otros dos distritos de zonificación flotante de la Cabecera Municipal, se aplicará el mismo criterio y prevalecerán los usos de suelo del distrito receptor.</i></p>	
<p><i>iii. UMGTEU Siete Lagunas (corredor Santa Isabel – Carretera 307)</i></p> <p><i>Las zonas del corredor entre Santa Isabel y la Carretera 307, en 200 metros de profundidad a cada largo del camino siempre que se respeten las restricciones señaladas en este programa, la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo y los demás instrumentos aplicables, podrán beneficiarse de esta modalidad.</i></p> <p><i>En los distritos de zonificación condicionada de tipo flotante aplicarán los siguientes lineamientos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• COS: 0.3</i> <i>• Niveles: 3</i> <i>• CUS: dependiendo del desempeño</i> <i>• Densidad: dependiendo del desempeño</i> <i>• Lotes mínimos: 900 m2 para habitacionales, habitacionales mixtos,</i> 	<p>El proyecto T6-TM se encuentra contemplado en la zonificación condicionada de tipo flotante, la cual el presente instrumento indica que corresponden a ciertas áreas que pueden o no recibir zonificación y usos de suelo dependiendo de la realización del proyecto.</p> <p>En este caso, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental el presente proyecto con la finalidad obtener la autorización correspondiente y comenzar las obras y actividades del proyecto.</p> <p>Al respecto, dicha zonificación ya incluye una superficie de 282 ha para llevar a cabo las obras y actividades de infraestructura relacionadas con la Estación del Tren Maya en la localidad de Felipe Carrillo Puerto.</p> <p>Derivado de lo establecido para esta zonificación, no se contraviene con lo establecido en la presente.</p>

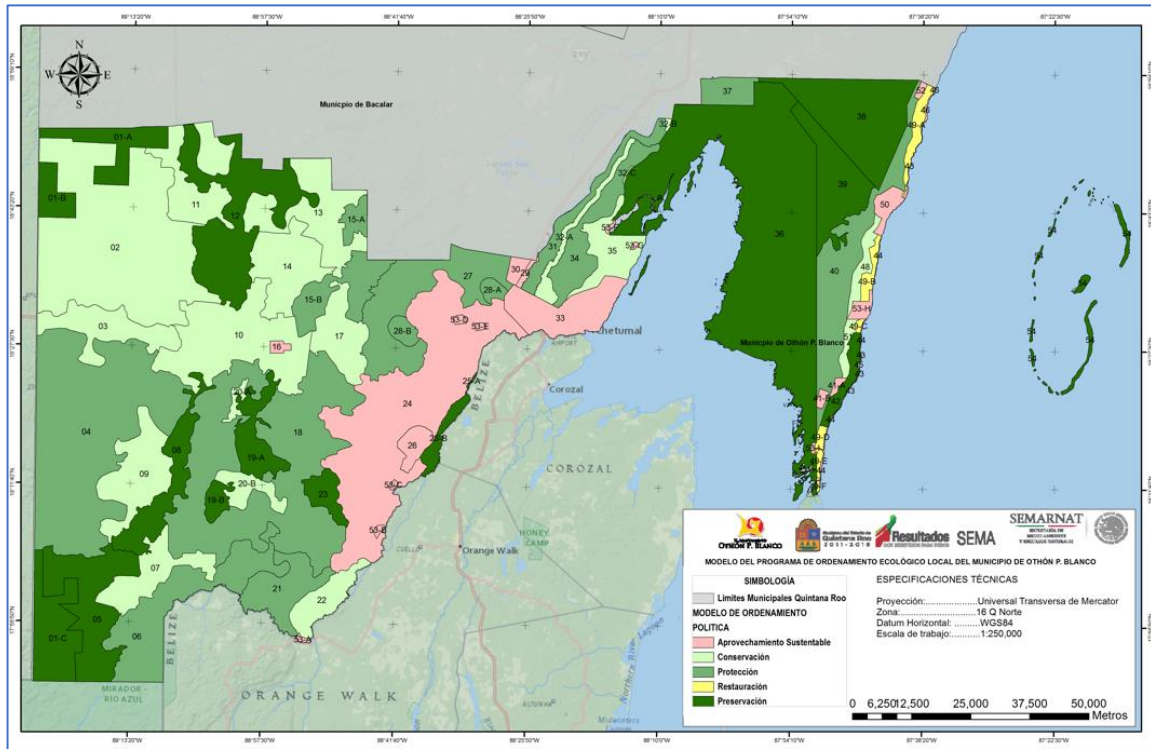
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción del PMOTEDU	Vinculación
<p>comercio y servicios no turísticos, y 1,800 m² para servicios turísticos e industrias ligeras no contaminantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frente mínimo: 15 m. En todos los casos, la acción urbanística de que se trate deberá: • Contar con infraestructura sanitaria, hidráulica y eléctrica. • Presentar estudios de riesgo favorables. • Dar cumplimiento de los criterios y lineamientos aplicables por mandato de este instrumento, así como las demás disposiciones legales aplicables. • En su caso, rescatar los bienes arqueológicos, históricos y de especímenes de flora y fauna situados en el predio, conforme a la Ley. 	 <p>Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Felipe Carrillo Puerto</p> <p>Símbolos</p> <p>Zonificación primaria</p> <p>MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL (MIA-R)</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO 6 DEL TREN MAYA</p> <p>SEDENA FONATUR</p>

III. 1.10.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo

La ubicación espacial de este Ordenamiento Ecológico Local corresponde a la siguiente imagen:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Fuente: Modelo del Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, 2015.

Figura III.22 Ubicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo.

La ubicación particular del trazo del proyecto T6-TM correspondiente a este Ordenamiento Ecológico Local, comprende las siguientes Unidades de Gestión Ambiental:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

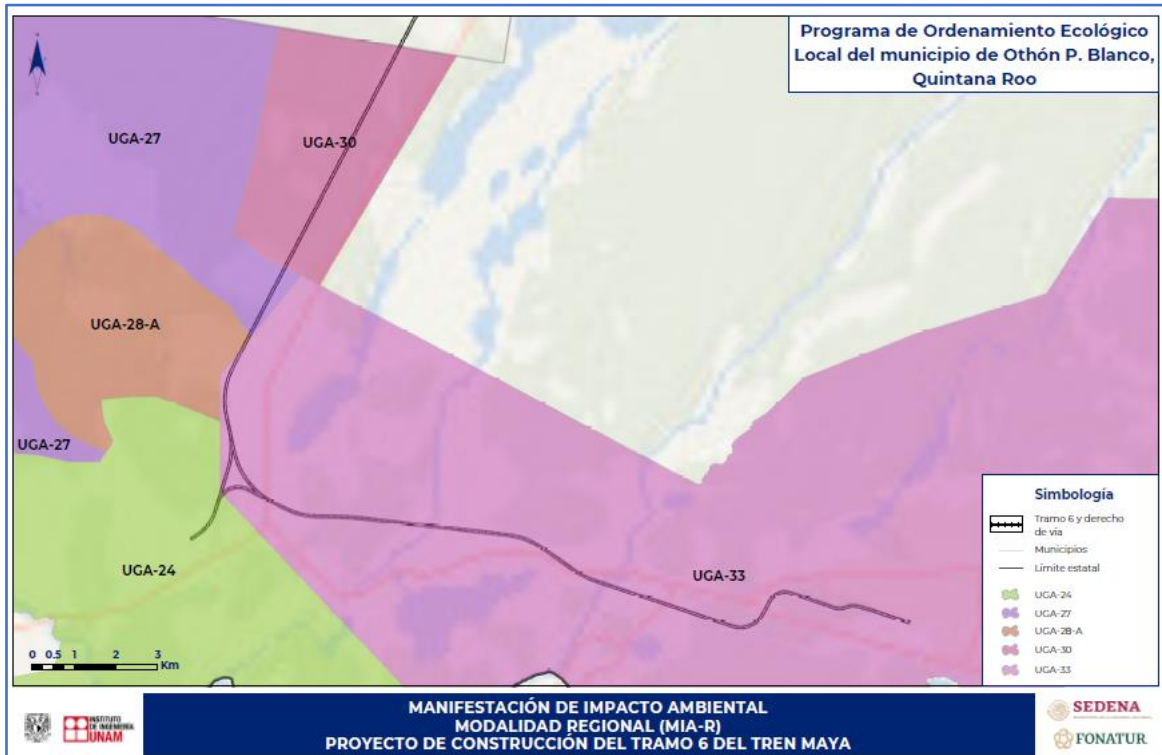


Figura III.23 Ubicación de las UGA's por las que atraviesa el trazo del T6-TM en la zona regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Como se puede apreciar en la imagen anterior, al trazo del **T6-TM** que transcurre en el área regulada por el POEL-MOPB le aplican 5 Unidades de Gestión Ambiental, con las siguientes Políticas, Recursos y Procesos Prioritarios, Usos Compatibles y Usos Incompatibles.

Tabla III.76. Vinculación del proyecto T6-TM con las políticas, recursos y procesos prioritarios, usos compatibles y usos incompatibles del POEL-MOPB.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Proceso	Nombre	Descripción	Vinculación
UGA 24	Agrícola del Río Hondo	UGA delimitada con base en la aptitud para la realización de actividades agropecuarias, así como por las vías de comunicación presentes y los polígonos de los centros de población	El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación que tiene como objeto un tráfico mixto (pasajeros y carga) con la finalidad de mejorar la condición de vida de los habitantes de los centros de población rural y urbana al mejorar la conectividad y con ello el alcance a los servicios de salud, educativos, deportivos y recreativos. Por lo anterior, este proyecto no contraviene las aptitudes de creación de esta Unidad de Gestión Ambiental.
Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable	Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual.	El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, referida a una vía férrea, cuya finalidad será, entre otras, la de diversificar y fortalecer la industria turística en la región y en México, el impulsar el desarrollo socioeconómico de la región y de los pueblos y comunidades originarias, fomentar la inclusión social y la creación de empleos, promover y resguardar las culturas indígenas de la región y promover la reordenación territorial del Estado de Quintana Roo, por lo cual se considera que su implementación no contraviene la Política de Aprovechamiento Sustentable en la cual está inmerso.
Recursos y Procesos Prioritarios	Fertilidad del suelo, Agua, Suelo y Cobertura forestal		El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerada la conservación del suelo, cobertura y su fertilidad mediante el rescate de la capa orgánica y su posterior empleo como mejorador de suelos en actividades de restauración y reforestación y el recurso agua no será alterado ya que se tienen consideradas las correspondientes obras de drenaje que no interferirán las escorrentías naturales de los sitios por donde atraviese el trazo del proyecto T6-TM ferroviario, por lo cual no se alterarán significativamente los Recursos y Procesos Prioritarios en esta UGA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Usos	Definidos en base en los análisis de aptitud y de conflictos ambientales considerando su comportamiento como el lineamiento ecológico asignado a la UGA	Compatibles: Agropecuaria, Transformación, Acuicultura y Turismo Alternativo	El proyecto, al tratarse de una vía general de comunicación consistente en la construcción de una vía férrea, no está incluido en alguno de los usos compatibles, por lo cual no necesariamente queda excluido de su implementación en esta UGA.
		Incompatibles: Servicios Ambientales, Forestal, Desarrollo Urbano, Desarrollo Suburbano y Turismo Convencional	El proyecto T6-TM no queda incluido en ninguno de los usos incompatibles, ya que el Desarrollo Urbano y el Desarrollo Suburbano se refieren al establecimiento de asentamientos humanos y de desarrollos inmobiliarios y el Turismo Convencional se refiere a turismo de sol y playa y en este caso se trata de una vía general de comunicación, por lo cual no queda excluido de su implementación en esta UGA.

Proceso	Nombre	Descripción	Vinculación
UGA 27	Forestal Juan Sarabia	Esta UGA se delimitó al Norte, con el municipio de Bacalar, al Oeste con zonas inundables y selvas bajas y al Sur por la ausencia de actividades agrícolas.	El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación que tiene como objeto un tráfico mixto (pasajeros y carga) y contará con las correspondientes obras de drenaje para no generar interferencia en las escorrentías superficiales y zonas inundables y que presentarán en su diseño el área hidráulica más adecuada en función del tipo de escurrimiento, considerando para ello los periodos de retorno incluirán datos de 100 años. Por lo anterior, este proyecto no contraviene las aptitudes de creación de esta Unidad de Gestión Ambiental.
Política Ambiental	Protección	Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.	Con la finalidad de mantener las estructuras y servicios ambientales se tiene considerada la realización de actividades de reforestación a lo largo del trazo del proyecto T6-TM en predios que así lo ameriten, por lo cual el desarrollo del proyecto T6-TM no contraviene esta Política Ambiental de Protección.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Recursos y Procesos Prioritarios	Cobertura forestal, Recursos Forestales y Recarga del acuífero		El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerada la conservación de la cobertura forestal al máximo al remover específicamente la superficie requerida dentro de la línea de ceros y conservación de los recursos forestales al realizar la reforestación en zonas aledañas al derecho de vía en zonas que así lo ameriten, con lo cual se permitirá y fomentará el proceso de recarga del acuífero, por lo cual no se alterarán significativamente los Recursos y Procesos Prioritarios en esta UGA.
Usos	Definidos en base en los análisis de aptitud y de conflictos ambientales considerando su comportamiento como el lineamiento ecológico asignado a la UGA	Compatibles: Agropecuario, Servicios Ambientales, Forestal, Acuicultura y Turismo Alternativo.	El proyecto, al tratarse de una vía general de comunicación consistente en la construcción de una vía férrea, no está incluido en alguno de los usos compatibles, por lo cual no necesariamente queda excluido de su implementación en esta UGA.
		Incompatibles: Desarrollo Suburbano, Desarrollo Urbano, Transformación y Turismo Convencional	El proyecto T6-TM no queda incluido en ninguno de los usos incompatibles, ya que el Desarrollo Urbano y el Desarrollo Suburbano se refieren al establecimiento de asentamientos humanos y de desarrollos inmobiliarios y el Turismo Convencional se refiere a turismo de sol y playa y en este caso se trata de una vía general de comunicación, por lo cual no queda excluido de su implementación en esta UGA.

Proceso	Nombre	Descripción	Vinculación
UGA 28-A	Protección del Agua Jesús González Ortega y Xul-ha	Esta UGA está conformada por dos polígonos, los cuales se delimitaron creando una zona de amortiguamiento de dos kilómetros alrededor de la batería de pozos que proveen de agua potable a las zonas urbanas del municipio.	El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación que tiene como objeto un tráfico mixto (pasajeros y carga) y el agua que será requerida para sus diferentes etapas de desarrollo provendrá de fuentes autorizadas por la CONAGUA, además de que contará con las correspondientes obras de drenaje para no generar interferencia en las escorrentías superficiales y zonas inundables y que presentarán en su diseño el área hidráulica más adecuada en función del tipo de escurrimiento, considerando para ello los periodos de retorno incluirán datos de 100 años. Por lo anterior, este proyecto no contraviene las aptitudes de creación de esta Unidad de Gestión Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Política Ambiental	Protección	Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.	Con la finalidad de mantener las estructuras y servicios ambientales se tiene considerada la realización de actividades de reforestación a lo largo del trazo del proyecto T6-TM en predios que así lo ameriten, por lo cual el desarrollo del proyecto T6-TM no contraviene esta Política Ambiental de Protección.
Recursos y Procesos Prioritarios	Agua, Cobertura forestal y Suelos.		El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerada la conservación de la cobertura forestal al máximo al remover específicamente la superficie requerida dentro de la línea de ceros y conservación de los recursos forestales al realizar la reforestación en zonas aledañas al derecho de vía en zonas que así lo ameriten, con lo cual se permitirá y fomentará el proceso de recarga del acuífero, por lo cual no se alterarán significativamente los Recursos y Procesos Prioritarios en esta UGA.
Usos	Definidos en base en los análisis de aptitud y de conflictos ambientales considerando su comportamiento como el lineamiento ecológico asignado a la UGA	<p>Compatibles: Agropecuario, Servicios Ambientales, Transformación, Forestal, Acuicultura y Turismo Alternativo.</p> <p>Incompatibles: Desarrollo Suburbano, Desarrollo Urbano y Turismo Convencional</p>	<p>El proyecto, al tratarse de una vía general de comunicación consistente en la construcción de una vía férrea, no está incluido en alguno de los usos compatibles, por lo cual no necesariamente queda excluido de su implementación en esta UGA.</p> <p>El proyecto T6-TM no queda incluido en ninguno de los usos incompatibles, ya que el Desarrollo Urbano y el Desarrollo Suburbano se refieren al establecimiento de asentamientos humanos y de desarrollos inmobiliarios y el Turismo Convencional se refiere a turismo de sol y playa y en este caso se trata de una vía general de comunicación, por lo cual no queda excluido de su implementación en esta UGA.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Proceso	Nombre	Descripción	Vinculación
UGA 30	Occidente Xul-Ha	Esta UGA está delimitada al Oeste por una vialidad secundaria, al Norte por el municipio de Bacalar, al Sur por el PDU Metropolitano, y al Este con la Carretera Federal 307.	El proyecto T6-TM quedará inmerso en una zona donde se encuentra presente una red carretera de 33.08 Km lineales, donde se destaca la carretera federal 307, encontrándose el trazo de forma paralela a esta vialidad e incorporándose a un entorno ya modificado por actividades humanas. Por lo anterior, este proyecto no contraviene las aptitudes de creación de esta Unidad de Gestión Ambiental.
Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable	Quando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual.	El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, referida a una vía férrea, cuya finalidad será, entre otras, la de diversificar y fortalecer la industria turística en la región y en México, el impulsar el desarrollo socioeconómico de la región y de los pueblos y comunidades originarias, fomentar la inclusión social y la creación de empleos, promover y resguardar las culturas indígenas de la región y promover la reordenación territorial del Estado de Quintana Roo, por lo cual se considera que su implementación no contraviene la Política de Aprovechamiento Sustentable en la cual está inmerso.
Recursos y Procesos Prioritarios	Paisaje, Humedales y cuerpos de agua, Suelo.		El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerada la conservación del paisaje al máximo, mediante la construcción de estructuras con diseño y materiales acordes al entorno que les rodea de manera que se integren de manera armoniosa al ambiente; asimismo, se mantendrá la presencia de humedales y cuerpos de agua mediante la instalación de obras de drenaje mayor y menor que permitirán mantener los escurrimientos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

			superficiales y así permitir que las estructuras del proyecto T6-TM no interfieran con la conservación de los humedales y cuerpos de agua; asimismo, se favorecerá la conservación del suelo al máximo al remover específicamente la superficie requerida dentro de la línea de ceros y conservación de los recursos forestales al realizar la reforestación en zonas aledañas al derecho de vía en zonas que así lo ameriten, por lo cual no se alterarán significativamente los Recursos y Procesos Prioritarios en esta UGA.
Usos	Definidos en base en los análisis de aptitud y de conflictos ambientales considerando su comportamiento como el lineamiento ecológico asignado a la UGA	Compatibles: Desarrollo Suburbano, Transformación, Turismo Convencional, Acuacultura y Turismo Alternativo.	El proyecto, al tratarse de una vía general de comunicación consistente en la construcción de una vía férrea, no está incluido en alguno de los usos compatibles, por lo cual no necesariamente queda excluido de su implementación en esta UGA.
		Incompatibles: Agropecuario, Servicios Ambientales, Desarrollo Urbano y Forestal	El proyecto T6-TM no queda incluido en ninguno de los usos incompatibles, ya que se trata de una vía general de comunicación, por lo cual no queda excluido de su implementación en esta UGA.

Proceso	Nombre	Descripción	Vinculación
UGA 33	Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Há	Esta UGA se delimitó conforme al decreto de Programa de Desarrollo Urbano del área metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul Ha y a la ampliación de la reserva urbana de la Ciudad de Chetumal, publicada en el Periódico	El proyecto T6-TM quedará inmerso en una zona donde se encuentran presentes desarrollos agrícolas, con múltiples vialidades y zonas urbanas, por lo cual se incorpora a un entorno ya modificado por actividades humanas. Por lo anterior, este proyecto no contraviene las aptitudes de creación de esta Unidad de Gestión Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

		Oficial el 31 de agosto de 2005.	
Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable	Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual.	El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, referida a una vía férrea, cuya finalidad será, entre otras, la de diversificar y fortalecer la industria turística en la región y en México, el impulsar el desarrollo socioeconómico de la región y de los pueblos y comunidades originarias, fomentar la inclusión social y la creación de empleos, promover y resguardar las culturas indígenas de la región y promover la reordenación territorial del Estado de Quintana Roo, por lo cual se considera que su implementación no contraviene la Política de Aprovechamiento Sustentable en la cual está inmerso.
Recursos y Procesos Prioritarios	Suelo, Humedales y cuerpos de agua y Cobertura forestal.		El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerada la conservación del suelo al plantearse el rescate de la capa orgánica durante las actividades de despalme para ser empleado posteriormente como un apoyo a las actividades de reforestación, mismas que a su vez favorecerá las actividades de reforestación que se tienen consideradas en las zonas aledañas al trazo de proyecto y por otra parte se mantendrá la presencia de cuerpos de agua mediante la instalación de obras de drenaje mayor y menor que permitirán mantener los escurrimientos superficiales y así permitir que las estructuras del proyecto T6-TM no interfieran con la conservación de los humedales y cuerpos de agua; por lo cual no se alterarán significativamente los Recursos y Procesos Prioritarios en esta UGA.
Usos	Definidos en base en los	Compatibles:	El proyecto, al tratarse de una vía general de comunicación consistente en la construcción de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

	análisis de aptitud y de conflictos ambientales considerando su comportamiento como el lineamiento ecológico asignado a la UGA	Desarrollo urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano de centro de población.	una vía férrea, no está incluido en alguno de los usos compatibles, por lo cual no necesariamente queda excluido de su implementación en esta UGA.
		Incompatibles: Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano de centro de población.	El proyecto T6-TM no queda incluido en ninguno de los usos incompatibles, ya que se trata de una vía general de comunicación, por lo cual no queda excluido de su implementación en esta UGA.

Las cinco Unidades de Gestión Ambiental antes referidas, dentro de las cuales se encuentra incluido el trazo del proyecto, presentan los siguientes Criterios de delimitación, Objetivos, Criterios de Delimitación y Estado de conservación de la vegetación.

Tabla III.77. Vinculación del proyecto T6-TM con las UGAS del POEL-MOPB.

Unidad de Gestión Ambiental Número 24
--

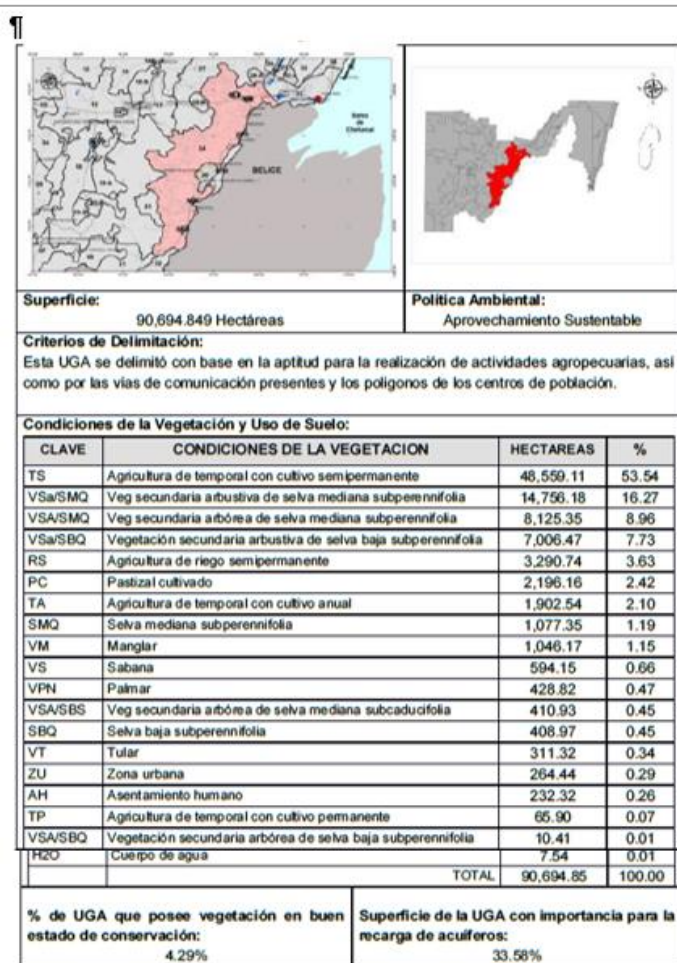
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Criterios de Delimitación:

Esta UGA está conformada por dos polígonos los cuales se delimitaron creando una zona de amortiguamiento de dos kilómetros alrededor de la baterías de pozos que proveen de agua potable a las zonas urbanas del municipio.

Objetivo de la UGA:

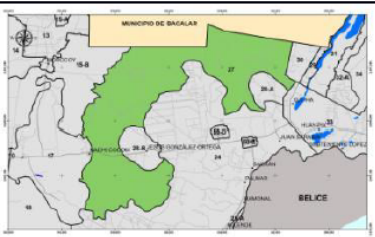
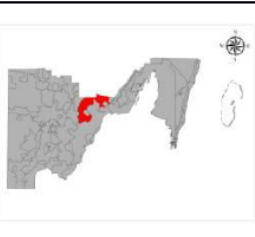
Se preservarán las condiciones necesarias para asegurar la consistencia, permanencia y correcto uso del recurso agua, tanto en su calidad como disponibilidad, promoviendo acciones de protección, restauración y manejo sustentable de la UGA.



Fuente: Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, 2015. Páginas 112 a 114.

Unidad de Gestión Ambiental Número 27

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

<p>Criterios de Delimitación:</p> <p>Esta UGA se delimitó al Norte, con el municipio de Bacalar, al Oeste con zonas inundables y selvas bajas y al Sur por la ausencia de actividades agrícolas.</p> <p>Objetivo de la UGA:</p> <p>Mantener o en su caso reducir las áreas afectadas por el aprovechamiento agrícola, así como reorientar los usos en alternativas sustentables como el pago de servicios ambientales por la captación de carbono, mantenimiento de la biodiversidad y reforestación; también se impulsarán actividades ecoturísticas, culturales y de aprovechamiento de la vida silvestre mediante esquemas de Unidades para el Manejo para la Conservación y Aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Superficie: 34,351.72 Hectáreas</p> <p>Política Ambiental: Protección</p> <p>Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó al Norte, con el municipio de Bacalar, al Oeste con zonas inundables y selvas bajas y al Sur por la ausencia de actividades agrícolas.</p> <p>Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:</p> <table border="1" data-bbox="703 667 1349 961"> <thead> <tr> <th>CLAVE</th> <th>CONDICIONES DE LA VEGETACION</th> <th>HECTAREAS</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VSA/SMQ</td> <td>Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia</td> <td>14,518.95</td> <td>42.26</td> </tr> <tr> <td>VSa/SMQ</td> <td>Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia</td> <td>8,640.75</td> <td>25.15</td> </tr> <tr> <td>VSa/SBQ</td> <td>Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia</td> <td>6,857.78</td> <td>19.96</td> </tr> <tr> <td>PC</td> <td>Pastizal cultivado</td> <td>3,270.46</td> <td>9.52</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>Palmar</td> <td>450.50</td> <td>1.31</td> </tr> <tr> <td>RS</td> <td>Agricultura de riego semipermanente</td> <td>208.37</td> <td>0.61</td> </tr> <tr> <td>SBQ</td> <td>Selva baja subperennifolia</td> <td>183.42</td> <td>0.53</td> </tr> <tr> <td>TS</td> <td>Agricultura de temporal con cultivo semipermanente</td> <td>146.26</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>Agricultura de temporal con cultivo anual</td> <td>67.72</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>AH</td> <td>Asentamiento humano</td> <td>7.51</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">TOTAL</td> <td>34,351.72</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="703 961 1349 1024"> <tr> <td>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:</td> <td>1.84%</td> <td>Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:</td> <td>87.37%</td> </tr> </table>	CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%	VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	14,518.95	42.26	VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	8,640.75	25.15	VSa/SBQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	6,857.78	19.96	PC	Pastizal cultivado	3,270.46	9.52	VPN	Palmar	450.50	1.31	RS	Agricultura de riego semipermanente	208.37	0.61	SBQ	Selva baja subperennifolia	183.42	0.53	TS	Agricultura de temporal con cultivo semipermanente	146.26	0.43	TA	Agricultura de temporal con cultivo anual	67.72	0.20	AH	Asentamiento humano	7.51	0.02	TOTAL		34,351.72	100.00	% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:	1.84%	Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:	87.37%
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%																																																		
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	14,518.95	42.26																																																		
VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	8,640.75	25.15																																																		
VSa/SBQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	6,857.78	19.96																																																		
PC	Pastizal cultivado	3,270.46	9.52																																																		
VPN	Palmar	450.50	1.31																																																		
RS	Agricultura de riego semipermanente	208.37	0.61																																																		
SBQ	Selva baja subperennifolia	183.42	0.53																																																		
TS	Agricultura de temporal con cultivo semipermanente	146.26	0.43																																																		
TA	Agricultura de temporal con cultivo anual	67.72	0.20																																																		
AH	Asentamiento humano	7.51	0.02																																																		
TOTAL		34,351.72	100.00																																																		
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:	1.84%	Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:	87.37%																																																		
<p>Fuente: Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, 2015. Páginas 109 a 111.</p>																																																					

Unidad de Gestión Ambiental Número 28-A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

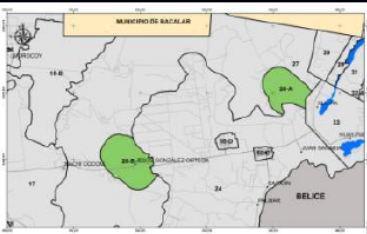
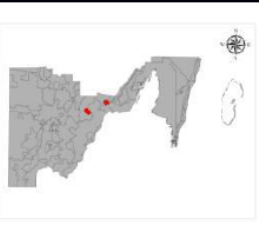
Criterios de Delimitación:

Esta UGA está conformada por dos polígonos los cuales se delimitaron creando una zona de amortiguamiento de dos kilómetros alrededor de la baterías de pozos que proveen de agua potable a las zonas urbanas del municipio.

Objetivo de la UGA:

Se preservarán las condiciones necesarias para asegurar la consistencia, permanencia y correcto uso del recurso agua, tanto en su calidad como disponibilidad, promoviendo acciones de protección, restauración y manejo sustentable de la UGA.

Fuente: Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, 2015. Páginas 112 a 114.

			
Superficie: 4,904.53 Hectáreas		Política Ambiental: Protección	
Criterios de Delimitación: Esta UGA esta conformada por dos polígonos los cuales se delimitaron creando una zona de amortiguamiento de dos kilómetros alrededor de la baterías de pozos que proveen de agua potable a las zonas urbanas del municipio.			
Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:			
POLIGONO 28-A			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	1,216.43	59.08
Vsa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	307.79	14.95
PC	Pastizal cultivado	301.15	14.63
TA	Agricultura de temporal con cultivo anual	136.04	6.61
VSA/SBQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	51.89	2.52
RS	Agricultura de riego semipermanente	45.69	2.22
		TOTAL	2,058.99 100.00
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 3.77%		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 70.65%	



Unidad de Gestión Ambiental Número 30

Criterios de Delimitación:

Esta UGA está delimitada al Oeste por una vialidad secundaria, al Norte por el municipio de Bacalar, al Sur por el PDU Metropolitano, y al Este con la Carretera Federal 307.

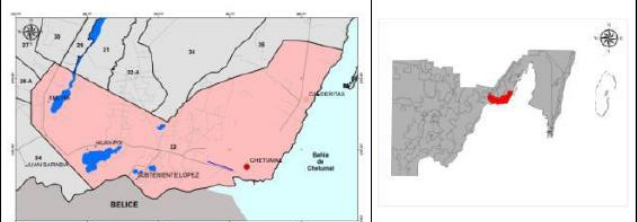
Objetivo de la UGA:

Propiciar el desarrollo suburbano sustentable en una zona con alto potencial paisajístico y de servicios de apoyo al turismo.

			
Superficie: 1,848.60 Hectáreas		Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable	
Criterios de Delimitación: Esta UGA está delimitada al Oeste por una vialidad secundaria, al Norte por el municipio de Bacalar, al Sur por el PDU Metropolitano, y al Este con la Carretera Federal 307.			
Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
Vsa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	1,001.18	54.16
Vsa/SBQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	333.79	18.06
PC	Pastizal cultivado	234.15	12.67
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	173.20	9.37
RS	Agricultura de riego semipermanente	106.28	5.75
		TOTAL	1,848.60 100.00
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 0.00%		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 81.58%	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

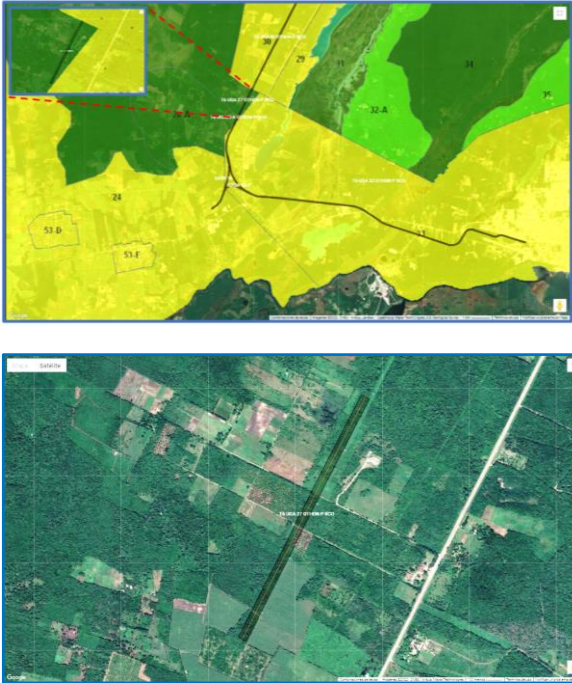
Fuente: Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, 2015. Páginas 118 a 120.

Unidad de Gestión Ambiental Número 33																																																									
<p>Crterios de Delimitación:</p> <p>Esta UGA se delimitó conforme al decreto de Programa de Desarrollo Urbano del área metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul Há y a la ampliación de la reserva urbana de la Ciudad de Chetumal, publicada en el Periódico Oficial el 31 de agosto de 2005.</p> <p>Objetivo de la UGA:</p> <p>Impulsar que el crecimiento sea controlado buscando una mejor calidad de vida en base al manejo óptimo de las aguas residuales, una gestión integral de los residuos sólidos, establecimiento de espacios verdes, así como diseños constructivos adaptados al clima y uso de ecotecnologías para el ahorro eficiente de energéticos.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Superficie: 18,751.78 Hectáreas</p> <p>Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable</p> <p>Crterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó conforme al decreto de Programa de Desarrollo Urbano del área metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul Há y a la ampliación de la reserva urbana de la Ciudad de Chetumal, publicada en el Periódico Oficial el 31 de agosto de 2005.</p> <p>Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CLAVE</th> <th>CONDICIONES DE LA VEGETACION</th> <th>HECTAREAS</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VSA/SMQ</td> <td>Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia</td> <td>5,855.76</td> <td>31.23</td> </tr> <tr> <td>VSa/SMQ</td> <td>Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia</td> <td>3,231.74</td> <td>17.23</td> </tr> <tr> <td>PC</td> <td>Pastizal cultivado</td> <td>2,252.70</td> <td>12.01</td> </tr> <tr> <td>VM</td> <td>Manglar</td> <td>1,971.95</td> <td>10.52</td> </tr> <tr> <td>ZU</td> <td>Zona urbana</td> <td>1,895.07</td> <td>10.11</td> </tr> <tr> <td>AH</td> <td>Asentamiento humano</td> <td>1,695.84</td> <td>9.04</td> </tr> <tr> <td>H2O</td> <td>Cuerpo de agua</td> <td>575.48</td> <td>3.07</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>Agricultura de temporal con cultivo anual</td> <td>559.49</td> <td>2.98</td> </tr> <tr> <td>VT</td> <td>Tular</td> <td>361.96</td> <td>1.93</td> </tr> <tr> <td>RS</td> <td>Agricultura de riego semipermanente</td> <td>198.17</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>DV</td> <td>Área sin vegetación aparente</td> <td>105.85</td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td>TP</td> <td>Agricultura de temporal con cultivo permanente</td> <td>47.77</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">TOTAL</td> <td>18,751.78</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 12.45%</p> <p>Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 48.46%</p>	CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%	VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	5,855.76	31.23	VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	3,231.74	17.23	PC	Pastizal cultivado	2,252.70	12.01	VM	Manglar	1,971.95	10.52	ZU	Zona urbana	1,895.07	10.11	AH	Asentamiento humano	1,695.84	9.04	H2O	Cuerpo de agua	575.48	3.07	TA	Agricultura de temporal con cultivo anual	559.49	2.98	VT	Tular	361.96	1.93	RS	Agricultura de riego semipermanente	198.17	1.06	DV	Área sin vegetación aparente	105.85	0.56	TP	Agricultura de temporal con cultivo permanente	47.77	0.25	TOTAL		18,751.78	100
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%																																																						
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	5,855.76	31.23																																																						
VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	3,231.74	17.23																																																						
PC	Pastizal cultivado	2,252.70	12.01																																																						
VM	Manglar	1,971.95	10.52																																																						
ZU	Zona urbana	1,895.07	10.11																																																						
AH	Asentamiento humano	1,695.84	9.04																																																						
H2O	Cuerpo de agua	575.48	3.07																																																						
TA	Agricultura de temporal con cultivo anual	559.49	2.98																																																						
VT	Tular	361.96	1.93																																																						
RS	Agricultura de riego semipermanente	198.17	1.06																																																						
DV	Área sin vegetación aparente	105.85	0.56																																																						
TP	Agricultura de temporal con cultivo permanente	47.77	0.25																																																						
TOTAL		18,751.78	100																																																						
<p>Fuente: Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, 2015. Páginas 126 a 128.</p>																																																									


La vinculación correspondiente a cada uno de los Lineamientos Ecológicos y Criterios de Regulación Ecológica aplicables a cada una de las UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco antes citadas, en las cuales se encuentra inmerso el trazo del proyecto, es la siguiente.

Tabla III.78. Vinculación del proyecto T6-TM con las UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
Lineamientos Ecológicos							
L27a	Se mantiene cuando menos el 85% de la superficie de la UGA con sus características de permeabilidad para la recarga del acuífero.		X				<p>El desarrollo del proyecto T6-TM tiene consideradas las correspondientes obras de drenaje para mantener la estabilidad de la obra ferroviaria, entre estas se tiene a las alcantarillas tubulares de concreto, alcantarillas de lámina corrugada de acero y alcantarillas de bóveda, entre otras. Estas obras de drenaje conducirán los escurrimientos pluviales a los cauces correspondientes para mantener los volúmenes de precipitación pluvial de los sitios, además de que la incidencia del trazo del proyecto T6-TM en esta UGA (la 27) es mínima, conforme se observa en las siguientes imágenes:</p>  <p>Considerando que la superficie de esta UGA es de 34,351.72 ha, y la superficie de incidencia del trazo del proyecto T6-TM en esta UGA, tomando en cuenta un Derecho de Vía de 60 m,</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

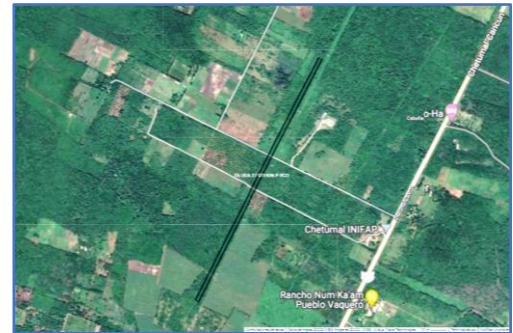
Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
							<p>es de 10.76 ha, el porcentaje de superficie ocupado de esta UGA es de 0.031%.</p> <p>Por lo anterior, se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.</p>
L24b	Se promueve la reconversión de terrenos agropecuarios en zonas marginales hacia actividades productivas rentables que establezcan medidas de mitigación a sus impactos ambientales.	X					Este Lineamiento Ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la reconversión de terrenos agropecuarios en zonas marginales.
L24c	Se protege el 100 % de los ecosistemas frágiles y de vegetación arbórea presentes, mediante esquemas de manejo integral de los hábitats.	X					<p>En esta UGA en particular (la 24), en el trazo del proyecto, que corresponde a la gasa de entronque con el Tramo 7, se encuentra solo vegetación de tipo agrícola conforme se observa en la siguiente imagen.</p>  <p>Por lo antes expuesto, este Lineamiento Ecológico no le es aplicable a esta gasa de entronque.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

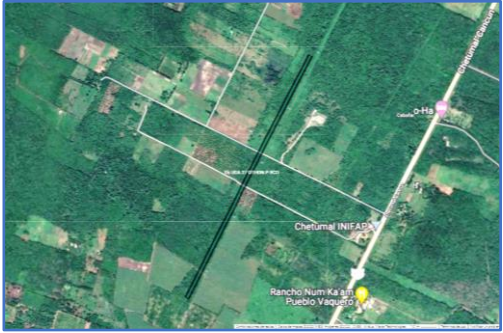
Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
L24d	Se regulan los usos de suelo que generan impactos acumulativos irreversibles (Desarrollo Suburbano, Ecoturísticos, Industria, Infraestructura y equipamiento y aprovechamiento de materiales pétreos) que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 35% de los ecosistemas alterados, en un período de 5 años.	X					En esta UGA (la 24), es aplicable el aspecto relativo a la regulación de usos de suelo que puedan generar impactos acumulativos irreversibles (Infraestructura) que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, debiendo ocupar hasta el 35% de los ecosistemas alterados. Al respecto, la regulación del uso del suelo donde se implementará el desarrollo del proyecto T6-TM queda sujeta a un estudio de impacto ambiental, motivo del presente documento, donde se prevén los impactos acumulativos irreversibles, como lo es la remoción de vegetación y potencial alteración a la calidad del acuífero. Por tal razón, se tienen consideradas las correspondientes obras de drenaje mayor y menor para evitar alteraciones a la hidrología superficial de la zona, de manera que no se interfiera con los patrones normales de escorrentías y el tren sólo ocupará diésel como combustible en una primera etapa, teniéndose considerado el empleo de energía eléctrica más adelante, con lo cual la posibilidad de contaminación al acuífero se verá minimizada. Por lo antes expuesto, se acatará lo dispuesto en este Lineamiento Ecológico.
L24e	Se contiene el avance de la frontera agropecuaria dentro de sus límites actuales, y su crecimiento solo se dará en los terrenos que presenten vegetación herbácea y arbustiva; con el fin de evitar el deterioro de las masas forestales remanentes.	X					Este Lineamiento Ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la contención de la frontera agropecuaria.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
L27b	Se protegen los ecosistemas presentes mediante esquemas de manejo integral de los hábitats, manteniendo al menos el 90% de la cobertura arbórea y se espera que en los próximos 5 años cuando menos el 50% de la vegetación secundaria arbustiva alcance el desarrollo de una vegetación secundaria arbórea.		X				<p>Durante el desarrollo del proyecto T6-TM se tiene considerado realizar en su momento un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, con lo cual se logrará mantener la representatividad de los ecosistemas presentes en el trazo del proyecto.</p> <p>En esta UGA (la 27), se ocuparán 10.76 ha dentro de un derecho de vía de 60 m y una longitud de 1,792 m, por lo cual, considerando que la superficie de esta UGA es de 34,351.72 ha, solo se afectará un 0.031 % de su superficie vegetal, por lo que aun cuando a lo largo de esta parte del trazo no se trata de vegetación forestal en su totalidad, ya que se observan básicamente zonas de cultivo, se mantendrán los ecosistemas presentes, por lo cual se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.</p> <p>La afectación a la cubierta vegetal en la UGA 27 se observa en la siguiente imagen:</p>
L27c	Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la reconversión de las actividades agrícolas y pecuarias extensivas hacia		X	X			<p>Este Lineamiento Ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la realización de actividades agropecuarias.</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	esquemas agroforestales, la actividad silvícola comunitaria y los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 30% de la superficie de la actividad agropecuaria actual.						
L27d	El umbral máximo de desmonte no será superior al 10% de la superficie total de la misma.		X				<p>La incidencia del trazo del proyecto T6-TM en esta UGA (la 27) es mínima, además de que en esta parte del trazo del proyecto T6-TM solo se afectará vegetación de zonas de cultivos, conforme se observa en la siguiente imagen:</p>  <p>En esta UGA (la 27), se ocuparán 10.76 ha dentro de un derecho de vía de 60 m y una longitud de 1,794 m, por lo cual, considerando que la superficie de esta UGA es de 34,351.72 ha, solo se afectará un 0.03 % de su superficie vegetal, por lo que aun cuando a lo largo de esta parte del trazo no se trata de vegetación forestal en su totalidad, ya que se observan básicamente zonas de cultivo, se mantendrán los ecosistemas presentes, por lo cual se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.</p>

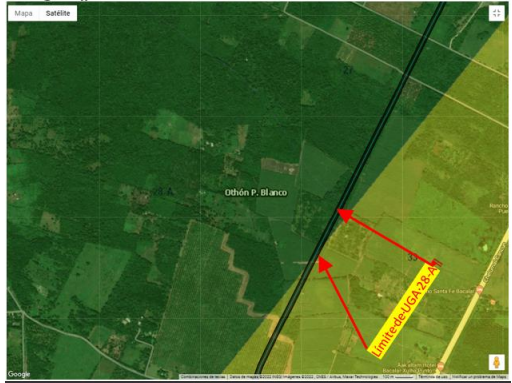

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
L24a L28b	Se promueve el establecimiento de unidades de producción agropecuaria mediante la adopción de prácticas agroecológicas que limiten el uso de agroquímicos ocupando en conjunto hasta el 15% de la superficie de la actividad agropecuaria actual.	X		X			Este Lineamiento Ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la realización de actividades agropecuarias.
L28c	Todos los usos compatibles que se promueven inducen actividades productivas de bajo impacto ambiental, dentro del umbral máximo de desmonte establecido para esta UGA; asegurando la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas y que generan mayor beneficio para los pobladores locales que mantener las tierras ociosas; estos beneficios serán evaluados a través de indicadores socioeconómicos y			X			Este Lineamiento Ecológico no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la inducción de actividades productivas que involucren el desmonte de vegetación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	ambientales en la Bitácora Ambiental.						
L28d	Se protegen los ecosistemas presentes mediante esquemas de manejo integral de los hábitats, manteniendo al menos el 95% de la cobertura arbórea.			X			Durante el desarrollo del proyecto T6-TM se tiene considerado realizar en su momento un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, con lo cual se logrará mantener la representatividad de los ecosistemas presentes en el trazo del proyecto. Cabe señalar que mayoritariamente el tipo de vegetación corresponde a zonas agrícolas, por lo cual se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.
L28e	Promover el establecimiento de mecanismos locales para el pago de servicios ambientales hidrológicos que compensen las actividades que puedan poner en riesgo la calidad del acuífero; en un radio de un kilómetro alrededor de los pozos de captación.			X			El desarrollo del proyecto T6-TM no comprometerá la calidad del agua del acuífero, ya que no se tiene considerada la realización de actividades que generen residuos que provoquen tal efecto. Dado el caso, en las zonas de talleres y almacenes se contarán con los correspondientes sistemas de separación de residuos sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos, para evitar escurrimientos a cuerpos de agua cercanos o al acuífero. Por lo anterior, se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.
L28f	Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el			X			Directamente el desarrollo del proyecto T6-TM se constituye como una vía general de comunicación de carácter federal que no conllevará la realización de actividades que puedan poner en riesgo la calidad del acuífero. Dado el caso, en las zonas de talleres y almacenes se contarán con los correspondientes sistemas de separación de residuos sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos, para evitar escurrimientos a cuerpos de agua cercanos o al acuífero, con lo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	15% de la UGA, en un período de 5 años.						cual se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.
L28g	El umbral máximo de desmonte no será superior al 15% de la superficie total de la misma.			X			<p>La incidencia del trazo del proyecto T6-TM en esta UGA (la 28-A) es mínima, afectando solamente parcelas agrícolas, conforme se observa en las siguientes imágenes:</p>   <p>Asimismo, considerando que esta UGA ocupa una superficie de 4,904.53 ha, un derecho de vía de 60 m, una superficie de incidencia de 1.842 ha, se tiene un porcentaje de ocupación de 0.03%, que es mucho menor que el 15% recomendado en este Lineamiento Ecológico, por lo cual se le da cumplimiento.</p>


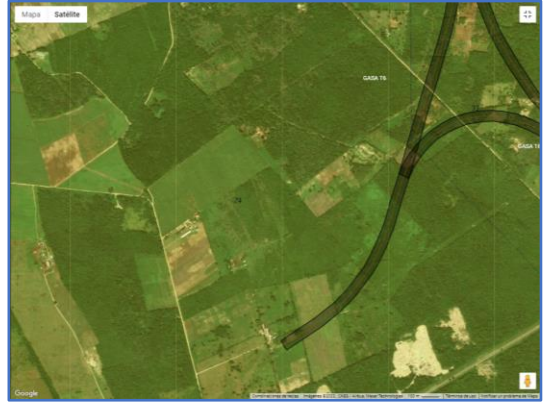
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
L30a	Las obras e instalaciones buscan minimizar los impactos ambientales, con un sistema óptimo de tratamiento del 100 % de las aguas residuales generadas, así como una gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos.				X		<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se contratará una empresa autorizada para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</p> <p>Asimismo, en las etapas de operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's).</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente emitido por la autoridad competente, y se cumplirá con las NOM's aplicables en la materia.</p> <p>Por lo antes expuesto, se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.</p>
L30b	Se regula el establecimiento de fraccionamientos campestres, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 40% de la UGA, en un período de 5 años.				X		<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de fraccionamientos campestres, por lo que este Lineamiento Ecológico no le es aplicable.</p>
L30c	Se privilegia el desarrollo de actividades enfocadas al desarrollo suburbano y equipamiento turístico en el 40% de la UGA, siempre y cuando garanticen la conservación de los				X		<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de desarrollos suburbanos ni equipamientos turísticos, por lo que este Lineamiento Ecológico no le es aplicable.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación												
		24	27	28-A	30	33													
	procesos ecológicos relevantes, los bienes y servicios ambientales y la biodiversidad presente, además del control de sus impactos ambientales, bajo esquemas de desarrollo sustentable.																		
L24f y L30d	El umbral máximo de desmonte no será superior al 40% de la superficie total de la misma.	X			X		<p>El desarrollo del trazo del proyecto T6-TM en estas UGA's (la 24 y la 30) será realizada en terrenos agrícolas y con vegetación secundaria, por lo que no serán requeridas actividades de desmonte de vegetación forestal, sin embargo, cabe analizar lo siguiente:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UG A</th> <th>Sup UGA</th> <th>Sup. Incidencia de trazo DV=60 m</th> <th>% Incidencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24</td> <td>90,694.849 ha</td> <td>9.29 ha</td> <td>0.010</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>1,848.60 ha</td> <td>35.69 ha</td> <td>1.93</td> </tr> </tbody> </table> <p>Del análisis anterior, se observa que los porcentajes de afectación en ambas UGA's es mucho menor al 40% indicado como umbral máximo, por lo cual se da cumplimiento a este Lineamiento Ecológico. Las superficies del trazo en estas UGA's se muestran a continuación:</p>	UG A	Sup UGA	Sup. Incidencia de trazo DV=60 m	% Incidencia	24	90,694.849 ha	9.29 ha	0.010	30	1,848.60 ha	35.69 ha	1.93
UG A	Sup UGA	Sup. Incidencia de trazo DV=60 m	% Incidencia																
24	90,694.849 ha	9.29 ha	0.010																
30	1,848.60 ha	35.69 ha	1.93																

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
							 <p align="center">Trazo en la UGA 30.</p>  <p align="center">Trazo en la UGA 24</p>
L24g	El umbral máximo de cabañas ecoturísticas será de 500 unidades	X					El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de cabañas ecoturísticas, por lo que este Lineamiento Ecológico no le es aplicable.
L30e	El umbral máximo de número de viviendas suburbanas será de 7,400 unidades.				X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de desarrollos de viviendas suburbanas, por lo que este Lineamiento Ecológico no le es aplicable.
L33a	Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al					X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades de desarrollo urbano, por lo que este Lineamiento Ecológico no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	menos 12 m ² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.						
L33b	Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.					X	<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se contratará una empresa autorizada para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</p> <p>Durante la operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's).</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente, y se cumplirá con las NOM's en la materia.</p> <p>Por lo antes expuesto, se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.</p>
L33c	Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de sitios					X	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye actividades de desarrollo urbano, por lo que este Lineamiento Ecológico no le es aplicable.</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.						
L33d	Su aprovechamiento (de los residuos sólidos urbanos) estará sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano.					X	Considerando que El proyecto T6-TM podrá generar durante las diferentes etapas de su desarrollo residuos sólidos de tipo urbano, la disposición de los mismos será considerando lo que establezca el Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 de Othón P. Blanco, con lo cual se dará cumplimiento a este Lineamiento Ecológico.
Criterios Ecológicos de Aplicación General							
CG-01	Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuestos en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.		X	X	X	X	El artículo 132 de la LEEPAQROO establece que en predios con superficie de 3,001 metros cuadrados en adelante se debe proporcionar un área verde del 40% como mínimo. El proyecto T6-TM requiere una superficie de 1,506.71 ha dentro de su derecho de vía; sin embargo, se tiene considerado el desarrollo de un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación que compense las afectaciones derivadas por el cambio de uso de suelo de áreas forestales que será requerido, para lo cual se seleccionarán aquellos terrenos que rodean la zona del proyecto T6-TM y que dadas sus características de perturbación amerite su restauración y reforestación, con lo cual se dará

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
							cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-02	Para el adecuado desalojo de agua pluvial y agua residual, todos los proyectos deben contar con infraestructura por separado para el manejo y conducción de cada tipo de agua. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.		X	X	X	X	<p>Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se contratará una empresa especializada y autorizada para realizar la captación, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</p> <p>Durante la operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Asimismo, se contará con áreas específicas para fungir como talleres donde se tendrá un manejo adecuado de los residuos que estos generen y a su vez serán almacenados temporalmente en sitios que cuenten con los sistemas de retención e impermeabilización que evitarán fugas al ambiente.</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente, y se cumplirá con las correspondientes Normas Oficiales Mexicanas en la materia.</p> <p>Por lo antes expuesto, se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua. En el caso de ecosistemas Marinos, se realizará de conformidad a lo		X	X	X	X	El desarrollo del proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el vertimiento de cualquier tipo de contaminante. En caso de que resulte necesario el uso de productos químicos para las diversas actividades que conllevará la construcción del proyecto, se considerará el uso de productos químicos biodegradables y se les dará su adecuada disposición final, con lo cual se dará

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	establecido por la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación.						cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-04	Los cenotes y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo (en una franja de al menos 20 m contados a partir de la orilla), asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones paisajísticas de dichos ecosistemas.		X	X	X	X	<p>El desarrollo del proyecto, en la parte del trazo que comprende estas cinco UGA's (24, 27, 28-A, 30 y 33) no contempla la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua o de cenotes. A continuación, se puede apreciar a detalle los cuerpos de agua presentes en la zona:</p>  <p>En estas UGA's el trazo atraviesa en cinco puntos donde existen cuerpos de agua, como se muestra en esta imagen de detalle:</p>  <p>Al respecto, se tiene considerada la construcción de puentes en estos cruces con</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
							<p>cuerpos de agua respetando al máximo la vegetación riparia para evitar dañarla y mantenerla como un paso natural de fauna.</p> <p>De esta manera se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>
CG-05	<p>Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso agua. Los resultados del monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. En áreas cercanas a zonas de captación y/o extracción de agua deberán contar con el visto bueno de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado.</p>		X	X	X	X	<p>El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación correspondiente a una vía férrea, motivo por el cual no será requerido el empleo de agroquímicos en ninguna de las etapas de su desarrollo, por lo cual este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable.</p>
CG-06	<p>Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de</p>		X	X	X	X	<p>Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se contratará una empresa especializada y autorizada para realizar la captación, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	extracción de agua. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.						<p>Durante la operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente, y se cumplirá con las correspondientes Normas Oficiales Mexicanas en la materia.</p> <p>De esta manera se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>
CG-07	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la CONAGUA, de conformidad con la normatividad aplicable.		X	X	X	X	<p>Las características particulares de una vía férrea le permiten, dada su naturaleza constructiva a base de balasto para conformar la parte superficial del pedraplén, el que se constituya como un material filtrante que retiene los sólidos que pudieran ser arrastrados, de tal manera que, a diferencia de una carretera pavimentada, la porosidad y conformación de su estructura se constituye como un elemento filtrante, restringiendo el paso de sólidos hacia los cuerpos de agua que lo rodearán. Asimismo, se tiene considerado el empleo de diésel como combustible para el funcionamiento de los trenes y en una segunda etapa se utilizará un sistema dual con energía eléctrica, lo que reducirá los riesgos de derrames de hidrocarburos a lo largo de su recorrido.</p> <p>De esta manera se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>
CG-08	No se permite la desecación y/o		X	X	X	X	<p>El desarrollo del proyecto T6-TM no incluye en su trazo obras que requieran la desecación y/o dragado de cuerpos de agua, como lo son cenotes, lagunas, rejolladas y manglares, por lo</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	dragado de cuerpos de agua.						cual se acatará este Criterio de Aplicación General.
CG-09	Se permite la acuicultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento. No se permite la acuicultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales.		X	X	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades acuícolas, por lo cual este Criterio de Aplicación General no le es aplicable.
CG-10	Los usos autorizados deben considerar acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático; estas acciones deberán ser presentadas en los estudios ambientales correspondientes, y validados por la autoridad correspondiente. Estas acciones deberán quedar especificadas en Cualquiera de las modalidades solicitadas para su		X	X	X	X	<p>El desarrollo del proyecto T6-TM ferroviario, considerará la implementación de un Programa de Gestión Hídrica Integral que contemplará las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de la calidad del agua (subterránea y superficial). - Acciones para conservar la dinámica fluvial entre subcuencas y microcuencas. - Acciones para monitorear la disponibilidad del agua y su uso sustentable. - Acciones para conservar la dinámica fluvial entre subcuencas y microcuencas (manejo de cuencas, subcuencas y microcuencas con enfoque de sedimentos). - Acciones de saneamiento. - Acciones de mantenimiento, rehabilitación y monitoreo sistemático y permanente sobre el funcionamiento de infraestructura hidráulica. <p>Por lo antes expuesto, se acatará lo dispuesto por este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	evaluación por la autoridad competente.						
CG-11	<p>Se permite la acuicultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes:</p> <p>a) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero.</p> <p>b) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales.</p> <p>c) Cuento con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.</p>		X	X	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación consistente en una vía férrea, que no incluye la implementación de actividades acuícolas, por lo que este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable.
CG-12	Todos los proyectos deberán considerar como alternativa para disminuir el consumo de agua de primer uso, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere la captación de agua de lluvia, así como el reúso de las aguas residuales tratadas.		X	X	X	X	<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se contratará una empresa autorizada para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</p> <p>Asimismo, en las etapas de operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's), con la finalidad de disminuir el volumen en el consumo de agua de primer uso.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación																																																																																																																																																																								
		24	27	28-A	30	33																																																																																																																																																																									
	Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias.						Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente emitido por la autoridad competente, y se cumplirá con las NOM's aplicables en la materia. Por lo antes expuesto, se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.																																																																																																																																																																								
CG-13	Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando principalmente que las construcciones no interrumpan ni modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos.		X	X	X	X	Con la finalidad de evitar interferencias o modificaciones a los flujos hídricos superficiales o subterráneos, El proyecto T6-TM ferroviario contará con 320 obras de drenaje, de las cuales 39 inciden en el POEL del Municipio de Othón P. Blanco, con la siguiente ubicación:																																																																																																																																																																								
							<table border="1"> <thead> <tr> <th>JGA</th> <th>Obra drenaje</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>UGA</th> <th>Obra drenaje</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>CT6-279</td> <td>348195.28</td> <td>2060262.99</td> <td>33</td> <td>CT6-301</td> <td>348028.89</td> <td>2049293.36</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>CT6-281</td> <td>347832.47</td> <td>2057436.07</td> <td>33</td> <td>CF-T6-3</td> <td>351227.94</td> <td>2048903.24</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-283</td> <td>347689.67</td> <td>2059295.96</td> <td>33</td> <td>CT6-303</td> <td>350394.03</td> <td>2049016.88</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-284</td> <td>347345.05</td> <td>2058639.88</td> <td>33</td> <td>CT6-304</td> <td>350120.51</td> <td>2049050.55</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-285</td> <td>347213.52</td> <td>2058387.87</td> <td>33</td> <td>CT6-305</td> <td>352220.28</td> <td>2048347.38</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-286</td> <td>346122.86</td> <td>2056292.30</td> <td>33</td> <td>CT6-306</td> <td>351407.94</td> <td>2048846.41</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-287</td> <td>346771.05</td> <td>2057539.22</td> <td>UGA-33</td> <td>CT6-307</td> <td>346985.25</td> <td>2049412.53</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>CT6-288</td> <td>346450.64</td> <td>2056926.29</td> <td>UGA-33</td> <td>CF-T6-2</td> <td>351901.45</td> <td>2048567.44</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>CT6-289</td> <td>345787.72</td> <td>2055649.90</td> <td>33</td> <td>CT6-310</td> <td>353371.19</td> <td>2047759.44</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>CT6-290</td> <td>345178.46</td> <td>2054486.63</td> <td>33</td> <td>CT6-311</td> <td>354032.00</td> <td>2047538.46</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-291</td> <td>344375.06</td> <td>2052945.34</td> <td>33</td> <td>CT6-312</td> <td>352918.72</td> <td>2047910.96</td> </tr> <tr> <td>28-A</td> <td>CT6-292</td> <td>344740.72</td> <td>2053646.14</td> <td>33</td> <td>CF-T6-1</td> <td>355996.56</td> <td>2046889.22</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CF-T6-5</td> <td>344266.42</td> <td>2052671.23</td> <td>33</td> <td>CT6-314</td> <td>355135.49</td> <td>2047153.34</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-294</td> <td>344213.81</td> <td>2052451.57</td> <td>33</td> <td>CT6-315</td> <td>357172.98</td> <td>2047275.40</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-295</td> <td>344326.79</td> <td>2051344.20</td> <td>33</td> <td>CT6-316</td> <td>357489.71</td> <td>2047585.29</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-296</td> <td>344153.70</td> <td>2050168.84</td> <td>33</td> <td>CT6-317</td> <td>357644.92</td> <td>2047594.76</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-297</td> <td>344976.03</td> <td>2049986.80</td> <td>33</td> <td>CT6-318</td> <td>358927.62</td> <td>2047197.79</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-298</td> <td>345525.97</td> <td>2049644.68</td> <td>33</td> <td>CT6-319</td> <td>360193.74</td> <td>2046990.24</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-299</td> <td>346216.64</td> <td>2049483.55</td> <td>33</td> <td>CT6-320</td> <td>360193.74</td> <td>2046990.24</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-300</td> <td>345170.17</td> <td>2049826.85</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	JGA	Obra drenaje	X	Y	UGA	Obra drenaje	X	Y	30	CT6-279	348195.28	2060262.99	33	CT6-301	348028.89	2049293.36	30	CT6-281	347832.47	2057436.07	33	CF-T6-3	351227.94	2048903.24	33	CT6-283	347689.67	2059295.96	33	CT6-303	350394.03	2049016.88	33	CT6-284	347345.05	2058639.88	33	CT6-304	350120.51	2049050.55	33	CT6-285	347213.52	2058387.87	33	CT6-305	352220.28	2048347.38	33	CT6-286	346122.86	2056292.30	33	CT6-306	351407.94	2048846.41	33	CT6-287	346771.05	2057539.22	UGA-33	CT6-307	346985.25	2049412.53	30	CT6-288	346450.64	2056926.29	UGA-33	CF-T6-2	351901.45	2048567.44	30	CT6-289	345787.72	2055649.90	33	CT6-310	353371.19	2047759.44	27	CT6-290	345178.46	2054486.63	33	CT6-311	354032.00	2047538.46	33	CT6-291	344375.06	2052945.34	33	CT6-312	352918.72	2047910.96	28-A	CT6-292	344740.72	2053646.14	33	CF-T6-1	355996.56	2046889.22	33	CF-T6-5	344266.42	2052671.23	33	CT6-314	355135.49	2047153.34	33	CT6-294	344213.81	2052451.57	33	CT6-315	357172.98	2047275.40	33	CT6-295	344326.79	2051344.20	33	CT6-316	357489.71	2047585.29	33	CT6-296	344153.70	2050168.84	33	CT6-317	357644.92	2047594.76	33	CT6-297	344976.03	2049986.80	33	CT6-318	358927.62	2047197.79	33	CT6-298	345525.97	2049644.68	33	CT6-319	360193.74	2046990.24	33	CT6-299	346216.64	2049483.55	33	CT6-320	360193.74	2046990.24	33	CT6-300	345170.17	2049826.85				
JGA	Obra drenaje	X	Y	UGA	Obra drenaje	X	Y																																																																																																																																																																								
30	CT6-279	348195.28	2060262.99	33	CT6-301	348028.89	2049293.36																																																																																																																																																																								
30	CT6-281	347832.47	2057436.07	33	CF-T6-3	351227.94	2048903.24																																																																																																																																																																								
33	CT6-283	347689.67	2059295.96	33	CT6-303	350394.03	2049016.88																																																																																																																																																																								
33	CT6-284	347345.05	2058639.88	33	CT6-304	350120.51	2049050.55																																																																																																																																																																								
33	CT6-285	347213.52	2058387.87	33	CT6-305	352220.28	2048347.38																																																																																																																																																																								
33	CT6-286	346122.86	2056292.30	33	CT6-306	351407.94	2048846.41																																																																																																																																																																								
33	CT6-287	346771.05	2057539.22	UGA-33	CT6-307	346985.25	2049412.53																																																																																																																																																																								
30	CT6-288	346450.64	2056926.29	UGA-33	CF-T6-2	351901.45	2048567.44																																																																																																																																																																								
30	CT6-289	345787.72	2055649.90	33	CT6-310	353371.19	2047759.44																																																																																																																																																																								
27	CT6-290	345178.46	2054486.63	33	CT6-311	354032.00	2047538.46																																																																																																																																																																								
33	CT6-291	344375.06	2052945.34	33	CT6-312	352918.72	2047910.96																																																																																																																																																																								
28-A	CT6-292	344740.72	2053646.14	33	CF-T6-1	355996.56	2046889.22																																																																																																																																																																								
33	CF-T6-5	344266.42	2052671.23	33	CT6-314	355135.49	2047153.34																																																																																																																																																																								
33	CT6-294	344213.81	2052451.57	33	CT6-315	357172.98	2047275.40																																																																																																																																																																								
33	CT6-295	344326.79	2051344.20	33	CT6-316	357489.71	2047585.29																																																																																																																																																																								
33	CT6-296	344153.70	2050168.84	33	CT6-317	357644.92	2047594.76																																																																																																																																																																								
33	CT6-297	344976.03	2049986.80	33	CT6-318	358927.62	2047197.79																																																																																																																																																																								
33	CT6-298	345525.97	2049644.68	33	CT6-319	360193.74	2046990.24																																																																																																																																																																								
33	CT6-299	346216.64	2049483.55	33	CT6-320	360193.74	2046990.24																																																																																																																																																																								
33	CT6-300	345170.17	2049826.85																																																																																																																																																																												

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
							Por lo anterior, se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-14	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.		X	X	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no tiene considerada la implementación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, ya que éstos serán dispuestos donde la autoridad correspondiente lo determine, por lo que este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable.
CG-15	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de		X	X	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no tiene considerada la implementación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, ya que éstos serán dispuestos donde la autoridad correspondiente lo determine, por lo que este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.						
CG-16	Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de estos residuos, así como la infraestructura necesaria para el acopio y tratamiento de los lixiviados que se generen, con el fin de garantizar la no contaminación del suelo y manto freático.		X	X	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no tiene considerada la implementación de Centros de Transferencia de Residuos Sólidos Urbanos, ya que se tiene considerado que éstos serán dispuestos donde la autoridad correspondiente lo determine, por lo que este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable.
CG-17	Se deberá documentar en la bitácora ambiental los volúmenes de extracción de agua, con el fin de no exceder la capacidad del acuífero. (Criterio nuevo)		X	X	X	X	El desarrollo de las actividades de preparación del sitio y construcción no tiene considerada la extracción de agua en cenotes y afloramientos, para lo cual se utilizarán pipas de agua para el suministro de este recurso. Por otra parte, el agua que sea requerida para la operación del proyecto T6-TM será, dado el caso, obtenida de fuentes autorizadas por la Comisión Nacional del Agua, para lo cual se contará con la correspondiente concesión. De cualquier manera, se documentarán los volúmenes de extracción para dar cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
CG-18	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia.		X	X	X	X	Los materiales de construcción que sean requeridos para la construcción del proyecto T6-TM ferroviario, serán obtenidos de bancos de materiales que cuenten con su correspondiente autorización para su adecuado funcionamiento, por lo cual se acatará lo establecido en este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-19	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.		X	X	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no tiene considerada la implementación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, ya que éstos serán dispuestos donde la autoridad correspondiente lo determine, por lo que este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable.
CG-20	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.		X	X	X	X	Con la finalidad de dar cumplimiento a este criterio, de manera previa a la realización de cualquier tipo de desarrollo e infraestructura, el promovente obtendrá el correspondiente permiso para la realización de obras y la liberación del sitio ante el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), por lo cual se acatará este Criterio Ecológico de Aplicación General.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
CG-21	<p>Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:</p> <p>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).</p> <p>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p> <p>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. En</p>		X	X	X	X	<p>El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerado el empleo de sanitarios portátiles en los frentes de obra, considerando para ello 1 sanitario por cada 10 trabajadores.</p> <p>En relación a los campamentos donde se emplazará el personal y maquinaria, se tiene considerado la instalación de 7 campamentos con una superficie de 1 hectárea cada uno a lo largo de todo el trazo del proyecto.</p> <p>En relación a los residuos, el promovente implementará durante todas las etapas del proyecto T6-TM un Programa de Manejo Integral de Residuos que dará cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p> <p>Asimismo, se tiene considerada la realización de acciones de atención a eventos naturales extraordinarios mediante la realización de Acciones de Protección Civil.</p> <p>Por lo antes expuesto se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación										
		24	27	28-A	30	33											
	proyectos que involucren a más de 50 trabajadores de obra, se deberá contar con un programa interno de protección civil que abarque los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, entre otros, así como el personal adecuado para la supervisión de seguridad, protección civil e higiene en la obra.																
CG-22	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el umbral máximo de aprovechamiento de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.		X	X	X	X	El desmonte solo será realizado hasta la línea de ceros para evitar remover vegetación de manera innecesaria, y no queda esta actividad restringida en ninguna de las cinco Unidades de Gestión Ambiental por las que atraviesa el trazo del proyecto T6-TM en este Municipio. El umbral máximo de desmonte se analiza en los Criterios Ecológicos de Aplicación General que exhiben este umbral máximo de aprovechamiento y en ningún caso éste es rebasado, con lo cual se da acatamiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.										
CG-23	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos		X	X	X	X	El porcentaje de desmonte que se solicitará ante la autoridad por UGA corresponde a los siguientes valores: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>UGA</th> <th>Sup. total (ha)</th> <th>Umbral máx. (%)</th> <th>Superficie proyect o en UGA</th> <th>% Desmonte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	UGA	Sup. total (ha)	Umbral máx. (%)	Superficie proyect o en UGA	% Desmonte					
UGA	Sup. total (ha)	Umbral máx. (%)	Superficie proyect o en UGA	% Desmonte													

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación																														
		24	27	28-A	30	33																															
	solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.						<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>(DV=60 m) (ha)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24</td> <td>90,694.849</td> <td>40</td> <td>9.29</td> <td>0.010</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>34,351.72</td> <td>10</td> <td>10.76</td> <td>0.031</td> </tr> <tr> <td>28-A</td> <td>4,904.53</td> <td>15</td> <td>1.95</td> <td>0.094</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>1,848.60</td> <td>40</td> <td>35.70</td> <td>1.931</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>18,751.78</td> <td>25 (PDU)</td> <td>123.16</td> <td>0.656</td> </tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo a la tabla anterior, el porcentaje de desmonte no superará los valores máximos permitidos por UGA, por lo que El proyecto T6-TM no se contrapone con este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>				(DV=60 m) (ha)		24	90,694.849	40	9.29	0.010	27	34,351.72	10	10.76	0.031	28-A	4,904.53	15	1.95	0.094	30	1,848.60	40	35.70	1.931	33	18,751.78	25 (PDU)	123.16	0.656
			(DV=60 m) (ha)																																		
24	90,694.849	40	9.29	0.010																																	
27	34,351.72	10	10.76	0.031																																	
28-A	4,904.53	15	1.95	0.094																																	
30	1,848.60	40	35.70	1.931																																	
33	18,751.78	25 (PDU)	123.16	0.656																																	
CG-24	En los terrenos con pendientes mayores a 45 grados, así como en zonas inundables o con escorrentías no se permite la eliminación de la vegetación ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo.		X	X	X	X	<p>El trazo del proyecto T6-TM no alcanza pendientes mayores a 45 grados, ya que la mayor pendiente que se detecta es del 6.1%, conforme se observa en la siguiente imagen</p> <p>Por lo antes expuesto, se da cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>																														
CG-25	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego		X	X	X	X	<p>En su momento, el tren funcionará de manera dual, esto es, utilizando diésel y energía eléctrica, y en lo relacionado al tendido de energía eléctrica, ésta será suministrada por la CFE, siendo dicha dependencia la encargada de establecer sus correspondientes derechos de vía para los tendidos de energía eléctrica de alta tensión, por lo cual se acatará el</p>																														

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación																									
		24	27	28-A	30	33																										
	a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.						cumplimiento de este Criterio Ecológico de Aplicación General.																									
CG-26	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.		X	X	X	X	El desarrollo del proyecto T6-TM estará sujeto a la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos que tendrá la finalidad de disponer de manera adecuada los residuos generados y para este caso particular, podrán ser dispuestos en los sitios que la autoridad local considere conveniente, por lo cual se acatará el cumplimiento de este Criterio Ecológico de Aplicación General.																									
CG-27	Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA no podrán solicitar más del 25% del total del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado para cada UGA. (De acuerdo a la definición de umbral estipulado en el glosario) La superficie de aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la		X	X	X	X	<p>El porcentaje de aprovechamiento o desmonte que se solicitará ante la autoridad por UGA corresponde al siguiente:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UGA</th> <th>Sup. total (ha)</th> <th>Umbral máximo (%)</th> <th>Superficie proyecto (ha)</th> <th>% Aprov.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>27</td> <td>34,351.72</td> <td>10</td> <td>10.76</td> <td>0.031</td> </tr> <tr> <td>28-A</td> <td>2,058.99</td> <td>15</td> <td>1.95</td> <td>0.094</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>1,848.60</td> <td>40</td> <td>35.70</td> <td>1.931</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>18,751.78</td> <td>PDU</td> <td>123.16</td> <td>0.656</td> </tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo a la tabla anterior, el porcentaje de desmonte no superará los porcentajes máximos permitidos por UGA, por lo que el</p>	UGA	Sup. total (ha)	Umbral máximo (%)	Superficie proyecto (ha)	% Aprov.	27	34,351.72	10	10.76	0.031	28-A	2,058.99	15	1.95	0.094	30	1,848.60	40	35.70	1.931	33	18,751.78	PDU	123.16	0.656
UGA	Sup. total (ha)	Umbral máximo (%)	Superficie proyecto (ha)	% Aprov.																												
27	34,351.72	10	10.76	0.031																												
28-A	2,058.99	15	1.95	0.094																												
30	1,848.60	40	35.70	1.931																												
33	18,751.78	PDU	123.16	0.656																												

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación																																																												
		24	27	28-A	30	33																																																													
	UGA está regulada por los criterios específicos. (Se modificó la redacción del criterio)						proyecto T6-TM no se contrapone con este Criterio Ecológico de Aplicación General.																																																												
CG-28	No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.		X	X	X	X	Los porcentajes de desmonte que se consideran en el análisis del presente estudio no se transfieren de una UGA a la otra, manejándose de manera independiente, por lo que se da cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.																																																												
CG-29	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados, por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.		X	X	X	X	Las superficies y porcentajes presentes en las Unidades de Gestión Ambiental ubicadas en el trazo del proyecto T6-TM son las siguientes: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>UGA</th> <th>Condiciones de la vegetación</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>24</td><td>Agricultura de temporal con cultivo semipermanente</td><td>53.54</td></tr> <tr><td>24</td><td>Veg. Secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia</td><td>16.27</td></tr> <tr><td>24</td><td>Veg. Secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia</td><td>8.96</td></tr> <tr><td>24</td><td>Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia</td><td>7.73</td></tr> <tr><td>24</td><td>Agricultura de riego semipermanente</td><td>3.63</td></tr> <tr><td>24</td><td>Pastizal cultivado</td><td>2.42</td></tr> <tr><td>24</td><td>Agricultura de temporal con cultivo anual</td><td>2.10</td></tr> <tr><td>24</td><td>Selva mediana subperennifolia</td><td>1.19</td></tr> <tr><td>24</td><td>Manglar</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>24</td><td>Sabana</td><td>0.66</td></tr> <tr><td>24</td><td>Palmar</td><td>0.47</td></tr> <tr><td>24</td><td>Veg. Secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>24</td><td>Selva baja subperennifolia</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>24</td><td>Tular</td><td>0.34</td></tr> <tr><td>24</td><td>Zona urbana</td><td>0.29</td></tr> <tr><td>24</td><td>Asentamiento humano</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>24</td><td>Agricultura de temporal con cultivo permanente</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>24</td><td>Vegetación secundaria arbórea de selva baja subperennifolia</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>24</td><td>Cuerpo de agua</td><td>0.01</td></tr> </tbody> </table>	UGA	Condiciones de la vegetación	%	24	Agricultura de temporal con cultivo semipermanente	53.54	24	Veg. Secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	16.27	24	Veg. Secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	8.96	24	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	7.73	24	Agricultura de riego semipermanente	3.63	24	Pastizal cultivado	2.42	24	Agricultura de temporal con cultivo anual	2.10	24	Selva mediana subperennifolia	1.19	24	Manglar	1.15	24	Sabana	0.66	24	Palmar	0.47	24	Veg. Secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	0.45	24	Selva baja subperennifolia	0.45	24	Tular	0.34	24	Zona urbana	0.29	24	Asentamiento humano	0.26	24	Agricultura de temporal con cultivo permanente	0.07	24	Vegetación secundaria arbórea de selva baja subperennifolia	0.01	24	Cuerpo de agua	0.01
UGA	Condiciones de la vegetación	%																																																																	
24	Agricultura de temporal con cultivo semipermanente	53.54																																																																	
24	Veg. Secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	16.27																																																																	
24	Veg. Secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	8.96																																																																	
24	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	7.73																																																																	
24	Agricultura de riego semipermanente	3.63																																																																	
24	Pastizal cultivado	2.42																																																																	
24	Agricultura de temporal con cultivo anual	2.10																																																																	
24	Selva mediana subperennifolia	1.19																																																																	
24	Manglar	1.15																																																																	
24	Sabana	0.66																																																																	
24	Palmar	0.47																																																																	
24	Veg. Secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	0.45																																																																	
24	Selva baja subperennifolia	0.45																																																																	
24	Tular	0.34																																																																	
24	Zona urbana	0.29																																																																	
24	Asentamiento humano	0.26																																																																	
24	Agricultura de temporal con cultivo permanente	0.07																																																																	
24	Vegetación secundaria arbórea de selva baja subperennifolia	0.01																																																																	
24	Cuerpo de agua	0.01																																																																	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación	
		24	27	28-A	30	33		
							TOTAL	100.00
							27 Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	42.26
							27 Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	25.15
							27 Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	19.96
							27 Pastizal cultivado	9.52
							27 Palmar	1.31
							27 Agricultura de riego semipermanente	0.61
							27 Selva baja subperennifolia	0.53
							27 Agricultura de temporal con cultivo semipermanente	0.43
							27 Agricultura de temporal con cultivo anual	0.20
							27 Asentamiento humano	0.02
							TOTAL	100.00
							28-A Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	59.08
							28-A Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	14.95
							28-A Pastizal cultivado	14.63
							28-A Agricultura de temporal con cultivo anual	6.61
							28-A Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	2.52
							28-A Agricultura de riego semipermanente	2.22
							TOTAL	100.00
							30 Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	54.16
							30 Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	18.06
							30 Pastizal cultivado	12.67
							30 Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	9.37
							30 Agricultura de riego semipermanente	5.75
							TOTAL	100.00
							33 Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	31.23
							33 Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	17.23
							33 Pastizal cultivado	12.01
							33 Manglar	10.52
							33 Zona urbana	10.11
							33 Asentamiento humano	9.04
							33 Cuerpo de agua	3.07

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación																		
		24	27	28-A	30	33																			
							<table border="1"> <tr> <td>33</td> <td>Agricultura de temporal con cultivo anual</td> <td>2.98</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>Tular</td> <td>1.93</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>Agricultura de riego semipermanente</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>Área sin vegetación aparente</td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>Agricultura de temporal con cultivo permanente</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">TOTAL</td> <td>100.00</td> </tr> </table> <p>De este conjunto de tipos de vegetación, se observa que la mayoría de ellos corresponde a vegetación en condiciones de alteración o en proceso de regeneración, por lo que se da cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.</p>	33	Agricultura de temporal con cultivo anual	2.98	33	Tular	1.93	33	Agricultura de riego semipermanente	1.06	33	Área sin vegetación aparente	0.56	33	Agricultura de temporal con cultivo permanente	0.25	TOTAL		100.00
33	Agricultura de temporal con cultivo anual	2.98																							
33	Tular	1.93																							
33	Agricultura de riego semipermanente	1.06																							
33	Área sin vegetación aparente	0.56																							
33	Agricultura de temporal con cultivo permanente	0.25																							
TOTAL		100.00																							
CG-30	En el tratamiento de plagas y enfermedades de cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y		X	X	X	X	Dado el caso que en las áreas reforestadas y ajardinadas sea requerido el tratamiento de plagas y enfermedades de estas superficies, se considerará emplear sustancias plaguicidas permitidas por la CICOPRAFEST, con la finalidad de evitar daños al ambiente, utilizando de manera preferencial plaguicidas orgánicos, por lo que se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.																		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).						
CG-31	<p>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</p> <p>1.- Solo se permitirá el uso y manejo de las especies exóticas que estén certificadas por la SAGARPA y SEMARNAT, a través de sus instancias administrativas competentes; en el caso de peces exóticos, éstos además sólo podrán ser cultivados en sistemas cerrados (estanques).</p> <p>2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua.</p> <p>3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los</p>		X	X	X	X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no tiene considerado el manejo de especies de peces exóticos, por lo que este Criterio Ecológico de Aplicación General no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>sitios de confinamiento.</p> <p>4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.</p> <p>5. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente.</p> <p>6. Sólo se permite la acuicultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permitirá la acuicultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada.</p>						
CG-32	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmote y/o a la nivelación del terreno, debe		X	X	X	X	Para el desarrollo del proyecto, se ejecutará un Programa de Manejo de Flora y Fauna, consistente en actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en ejemplares de especies sujetas a alguna categoría de riesgo, tanto por instrumentos normativos como la NOM-059-SEMARNAT-

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.						2010 como con aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural, por lo cual se acatará este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-33	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.		X	X	X	X	Para el desarrollo del proyecto, se ejecutará un Programa de Manejo de Flora y Fauna, consistente en actividades de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en ejemplares de especies sujetas a alguna categoría de riesgo, tanto por instrumentos normativos como la NOM-059-SEMARNAT-2010 como con aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural, por lo cual se acatará este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-34	En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen estos residuos deberán contratar la recolección de dichos productos con empresas debidamente autorizadas. Queda estrictamente		X	X	X	X	El desarrollo del proyecto T6-TM no tiene considerado el instalar una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, ya que, para su adecuada disposición, se dispondrán estos residuos de manera temporal en un almacén que cuente con el diseño que permita un resguardo seguro ante eventuales eventos naturales o derrames accidentales. Periódicamente se entregará este material a una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos. Es por ello que se acatará este Criterio Ecológico de Aplicación General.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	prohibida la disposición de dichos recursos en cualquier otro lugar que no esté debidamente autorizado por las autoridades competentes.						
CG-35	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalle del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de la generación de composta que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o dentro del territorio municipal donde lo disponga la autoridad competente en la materia. Los sitios de composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva.		X	X	X	X	El desarrollo del proyecto T6-TM requerirá del desarrollo de acciones de mitigación relacionadas con los impactos que pudiera ocasionar. Dentro de estas medidas se encuentra el aprovechamiento de la tierra vegetal, así como el composteo de la madera resultante que se autorice (en caso de que la haya dentro del área en que se desarrolla el proyecto). El desmonte se realizará únicamente sobre la línea entre cerros. A través de su Programa de Conservación de Suelos y Reforestación se busca mantener/recuperar cobertura vegetal como lo indica este lineamiento ecológico. Además, a través de una diversa de medidas de mitigación se busca asegurar la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas presentes en la UGA. Las medidas de mitigación se pretenden implementar sobre el área de influencia directa del proyecto. Por lo anterior, se acatará este Criterio Ecológico de Aplicación General.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
CG-36	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.		X	X	X	X	Durante el desarrollo del proyecto, se ejecutará un Programa de Manejo de Flora y Fauna con actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en aquellos ejemplares de especies sujetas a alguna categoría de riesgo, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural. Dado lo anterior, se acatará este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-37	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 500 metros, con excepción de áreas urbanas.		X	X	X	X	A lo largo del Trazo del trazo del proyecto T6-TM se propone la construcción de pasos de fauna, con el correspondiente diseño que responda al tipo y características de fauna a la que se pretende permitir el paso, en función de los registros que se tengan en la zona de distribución y ámbito hogareño de las especies locales. Con los pasos de fauna se busca garantizar la conectividad de la fauna silvestre en la zona donde se ubicará el trazo del proyecto T6-TM Estos aspectos quedarán incluidos en el Programa de Manejo de Flora y Fauna. Con ello se acatará este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-38	Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales		X	X	X	X	El desarrollo del proyecto T6-TM tiene consideradas acciones de mitigación relacionadas con los impactos que pudiera ocasionar. Dentro de estas medidas se encuentra el aprovechamiento de la tierra vegetal, así como el composteo de la madera resultante que se autorice (en caso de que la

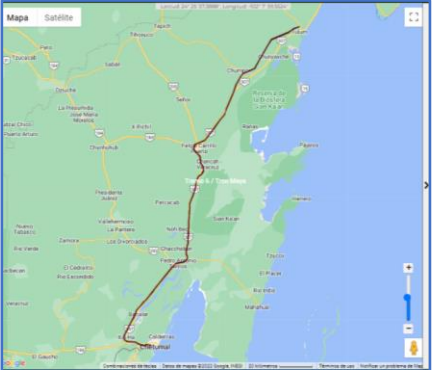
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial.						haya dentro del área en que se desarrolla el proyecto). A través de una serie de medidas de mitigación busca asegurar la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas presentes en la UGA. Las medidas de mitigación se pretenden implementar sobre el área de influencia directa del proyecto. Por ello se dará acatamiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CG-39	En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despalde, se debe ejecutar un programa de reforestación con especies nativas en las zonas de conservación dentro del mismo predio y en las zonas consideradas como áreas de restauración designadas por la autoridad competente en la materia.		X	X	X	X	Durante el desarrollo del proyecto, el desmonte se realizará únicamente sobre la línea de cerros, además de que se ejecutará el correspondiente Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, con el cual se busca mantener/recuperar cobertura vegetal como lo indica este Criterio Ecológico. Además, a través de una serie de medidas de mitigación busca asegurar la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas presentes en la UGA. Las medidas de mitigación se pretenden implementar sobre el área de influencia directa del proyecto. Por lo anterior, se dará cumplimiento a este Criterio Ecológico de Aplicación General.
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA URBANO							
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles,					X	Durante la operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's). Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente, y se cumplirá con las NOM's en la materia, por lo que se acatará este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.						
URB-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua					X	El trazo del proyecto T6-TM no se ubica colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre, como se observa en la siguiente imagen:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm).						 <p>Por lo anterior no le es aplicable este Criterio Urbano de Regulación Ecológica al desarrollo del proyecto.</p>
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).					X	El desarrollo del proyecto T6-TM no contempla el establecimiento o construcción de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas. Para ello se analizó el Atlas de Riesgos del Municipio y del estado. Por lo antes expuesto, se acató lo establecido en este Criterio Ecológico de Regulación Urbano.
URB-04	Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes					X	Este Criterio Ecológico de Desarrollo Urbano no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático.</p> <p>Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf y áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso</p>						considerada la realización de actividades correspondientes a campos de golf.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales:</p> <p>a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de</p>						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad.						
URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.					X	Este Criterio Ecológico Urbano no es aplicable al desarrollo del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la realización de actividades correspondientes a la industria ligera.
URB-06	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de					X	Las características particulares de una vía férrea le permiten, dada su naturaleza constructiva a base de balasto para conformar la parte superficial del pedraplén, el que se constituya como un material filtrante que retiene los sólidos que pudieran ser arrastrados, de tal manera que a diferencia de una carretera pavimentada, la porosidad y conformación de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.						su estructura se constituye como un elementos filtrante, restringiendo el paso de sólidos hacia los cuerpos de agua que lo rodearán, por lo cual se dará cumplimiento a este Criterio Ecológica de Regulación Urbano.
URB-07	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.					X	El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades de lagos artificiales para almacenar agua para riego de campos de golf, por lo cual este Criterio Ecológico de Regulación Urbano no le es aplicable.
URB-08	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de					X	Durante la operación y mantenimiento de las estaciones y terminales, operarán plantas de tratamiento de aguas residuales, para lo cual se dará cumplimiento a la norma NOM-004-SEMARNAT-2002, así como a la NOM-052-SEMARNAT-2005, aspectos que quedarán considerados en el Programa de Manejo Integral de Residuos, por lo cual se acatará este Criterio Ecológico de Regulación Urbano.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.						
URB-09	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.					X	El trazo del proyecto T6-TM no incide con Unidades de Gestión Ambiental de Conservación, solo incide en aquellas de Protección (UGA 27 y 28-A) y Aprovechamiento Sustentable (UGA 30 y 33), por lo cual este Criterio Ecológico de Regulación Urbano no es aplicable.
URB-10	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de					X	El desarrollo del proyecto T6-TM considerará la construcción de obras de drenaje mayor (puentes) para aquellas partes del trazo donde se requiera atravesar cuerpos de agua, respetándose al máximo la vegetación natural

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación																																																
		24	27	28-A	30	33																																																	
	protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.						riparia, por lo que este Criterio Ecológico de Regulación Urbano será acatado.																																																
URB-11	Para efectos del perfil de diseño del proyecto T6-TM y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y subsuperficial del predio y la región, así como la seguridad de					X	<p>El desarrollo del proyecto T6-TM implementará medidas para asegurar el flujo natural de los escurrimientos pluviales y de esta manera evitar inundaciones.</p> <p>A lo largo de todo el trazo del proyecto, se propone la construcción de 320 obras de drenaje, de las cuales 39 inciden con el POEL del Municipio de Othón P. Blanco, estas obras permitirán que no se modifique, interrumpan los flujos superficiales o subterráneos. Su ubicación se presenta a continuación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UGA</th> <th>Obra drenaje</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>UGA</th> <th>Obra drenaje</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>CT6-279</td> <td>348195.28</td> <td>2060262.99</td> <td>33</td> <td>CT6-301</td> <td>348028.89</td> <td>2049293.36</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>CT6-281</td> <td>347832.47</td> <td>2057436.07</td> <td>33</td> <td>CF-T6-3</td> <td>351227.94</td> <td>2048903.24</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-283</td> <td>347689.67</td> <td>2059295.96</td> <td>33</td> <td>CT6-303</td> <td>350394.03</td> <td>2049016.88</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-284</td> <td>347345.05</td> <td>2058639.88</td> <td>33</td> <td>CT6-304</td> <td>350120.51</td> <td>2049050.55</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>CT6-285</td> <td>347213.52</td> <td>2058387.87</td> <td>33</td> <td>CT6-305</td> <td>352220.28</td> <td>2048347.38</td> </tr> </tbody> </table>	UGA	Obra drenaje	X	Y	UGA	Obra drenaje	X	Y	30	CT6-279	348195.28	2060262.99	33	CT6-301	348028.89	2049293.36	30	CT6-281	347832.47	2057436.07	33	CF-T6-3	351227.94	2048903.24	33	CT6-283	347689.67	2059295.96	33	CT6-303	350394.03	2049016.88	33	CT6-284	347345.05	2058639.88	33	CT6-304	350120.51	2049050.55	33	CT6-285	347213.52	2058387.87	33	CT6-305	352220.28	2048347.38
UGA	Obra drenaje	X	Y	UGA	Obra drenaje	X	Y																																																
30	CT6-279	348195.28	2060262.99	33	CT6-301	348028.89	2049293.36																																																
30	CT6-281	347832.47	2057436.07	33	CF-T6-3	351227.94	2048903.24																																																
33	CT6-283	347689.67	2059295.96	33	CT6-303	350394.03	2049016.88																																																
33	CT6-284	347345.05	2058639.88	33	CT6-304	350120.51	2049050.55																																																
33	CT6-285	347213.52	2058387.87	33	CT6-305	352220.28	2048347.38																																																

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación							
		24	27	28-A	30	33								
	la infraestructura planteada.						33	CT6-286	346122.86	2056292.30	33	CT6-306	351407.94	2048846.41
							33	CT6-287	346771.05	2057539.22	UGA-33	CT6-307	346985.25	2049412.53
							30	CT6-288	346450.64	2056926.29	UGA-33	CF-T6-2	351901.45	2048567.44
							30	CT6-289	345787.72	2055649.90	33	CT6-310	353371.19	2047759.44
							27	CT6-290	345178.46	2054486.63	33	CT6-311	354032.00	2047538.46
							33	CT6-291	344375.06	2052945.34	33	CT6-312	352918.72	2047910.96
							28-A	CT6-292	344740.72	2053646.14	33	CF-T6-1	355996.56	2046889.22
								CF-T6-5	344266.42	2052671.23	33	CT6-314	355135.49	2047153.34
							33	CT6-294	344213.81	2052451.57	33	CT6-315	357172.98	2047275.40
							33	CT6-295	344326.79	2051344.20	33	CT6-316	357489.71	2047585.29
							33	CT6-296	344153.70	2050168.84	33	CT6-317	357644.92	2047594.76
							33	CT6-297	344976.03	2049986.80	33	CT6-318	358927.62	2047197.79
							33	CT6-298	345525.97	2049644.68	33	CT6-319	360193.74	2046990.24
							33	CT6-299	346216.64	2049483.55	33	CT6-320	360193.74	2046990.24
							33	CT6-300	345170.17	2049826.85				
							Adicionalmente se contempla la reforestación como medida de compensación ejecutando el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, por lo cual se acatará este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.							
URB-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del					X	El desmonte se realizará únicamente dentro de la línea de cerros y como éste tiene relación directa sobre la construcción de esta vía de comunicación se acatará este Criterio de Regulación Ecológica Urbano. Adicionalmente se contempla la reforestación como medida de compensación ejecutando el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación propuesto para el proyecto.							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.						
URB-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.					X	El desarrollo del proyecto T6-TM no tiene considerada la eliminación de la cobertura vegetal producto del desmonte con fuego o productos químicos. Todas estas acciones se realizarán en apego al Programa de Manejo Integral de Residuos, por lo cual se acatará el cumplimiento de este Criterio Ecológico de Regulación Urbano.
URB-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios					X	Se acatará el cumplimiento a este Criterio Ecológico de Regulación Urbano, ocupando solamente aquellas áreas que serán desprovistas de vegetación de manera indispensable para el desarrollo del proyecto T6-TM para evitar desmontes innecesarios, por lo que plantas de premezclado, dosificadoras, patios de materiales, patios de maniobras, almacenes, bodegas, campamentos,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.						estacionamientos y otros sitios que sean requeridos solo ocuparán zonas desprovistas de vegetación o que se encuentren dentro de la línea de ceros.
URB-15	En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.					X	Dentro de las acciones que considera el desarrollo del proyecto T6-TM para evitar la emisión de polvos, ruidos, riesgos e impacto visual hacia el exterior se encuentra la instalación de tapias conforme avance el frente de obra, por lo cual se acatará el cumplimiento de este Criterio de Regulación Ecológica Urbano en zonas urbanas y turísticas.
URB-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.					X	El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerada la realización de actividades de reforestación mediante la implementación de un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, con la finalidad de facilitar los procesos de infiltración del agua y conservación del suelo, además que se mejorarán los suelos mediante el empleo de los materiales resultantes del despalme, por lo que se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
URB-17	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.					X	El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la construcción de hoteles, campos de golf y clubes deportivos, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.
URB-18	Los desechos peligrosos y biológicos infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.					X	<p>Debido a que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto T6-TM se prevé le generación de residuos como estopas, trapos impregnados con aceites o algún solvente, envases con remanentes de pinturas o algún otro residuo que haya estado en contacto con un residuo peligroso, serán manejados integralmente a través del Plan de manejo respectivo, considerando para ello la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002</p> <p>Conforme a esta Norma, se identificarán los residuos peligrosos generados durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. Asimismo, se implementará un plan de manejo para residuos peligrosos.</p> <p>El mantenimiento a los vehículos y maquinaria pesada se deberá realizar en talleres de poblaciones cercanas al trazo del riel y se deberán tomar las observaciones de esta NOM para la identificación de estos residuos. Previendo emergencias, se contempla la disposición temporal adecuada en instalaciones (talleres) del contratista, para que posteriormente sea una empresa especializada</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
							<p>quién preste los servicios de recolección, transporte y disposición final de estos residuos; dicha empresa deberá estar autorizada ante las dependencias Federales; SEMARNAT y SCT, debiendo expedir boletas de recolección como comprobante.</p> <p>Para el cumplimiento de las disposiciones presentes en esta Norma, se contempla realizar el manejo de los residuos peligrosos generados por El proyecto T6-TM mediante el Programa propuesto para el Manejo Integral de Residuos.</p> <p>Se dará cumplimiento a esta norma, ya que al contar con una clínica de atención médica podrán generarse residuos biológico-infecciosos, se realizará la clasificación y manejo indicado en la norma.</p> <p>Se contará con un paramédico que le dará disposición adecuada a los Residuos peligrosos biológico-infecciosos y los llevará al centro de salud o clínica más cercana en caso de generarse con su respectiva bitácora, para llevar un control y que o sean dispersados en la zona.</p> <p>Por Lo antes expuesto se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.</p>
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona anti dispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la					X	<p>El proyecto T6-TM contempla medidas de mitigación para minimizar la dispersión de partículas de polvo, las cuales se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se efectuará control de material particulado mediante riego periódico con agua tratada en el área del proyecto, así como el uso de lonas para cubrir el material particulado que se pueda dispersar y que sea transportado. El agua utilizada para el riego provendrá de pipas de agua tratada, por lo que se verificará que la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	dispersión de partículas de polvo.						<p>calidad de agua utilizada cumpla con la normatividad en la materia, a fin de evitar contaminación y problemas de salud entre los trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los camiones que transporten tierra o material que pueda dispersarse en el aire estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos. • Los vehículos involucrados en actividades de preparación y construcción en El proyecto T6-TM deberán conducirse dentro de la superficie del área del proyecto T6-TM y principalmente en el derecho de vía a 25 Km/h para reducir la dispersión de material particulado • Dar cumplimiento a la NOM-017-STPS-2008, otorgando al personal encargado de realizar las actividades que generen material particulado, el equipo de protección personal necesario, con la finalidad de protegerlos de los agentes del ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. • Se implementará el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, con acciones de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. <p>Por lo antes expuesto, se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.</p>
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de					X	<p>Las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto, serán reportadas a través de la presentación de la Cédula de Operación Anual, misma que será actualizada durante toda la vida útil del proyecto.</p> <p>Por lo anterior, se dará atención a este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.						
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.					X	El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, no teniéndose considerado la construcción de crematorios, por lo que no le aplica este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.
URB-22	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.					X	El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, no teniéndose considerado la construcción de cementerios, por lo que no le aplica este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.
URB-23	Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que					X	Este Criterio de Regulación Ecológica Urbano no le aplica al desarrollo del proyecto, ya que no se tienen consideradas instalaciones que interfieran con el acceso a zonas de playa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	atraviase la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.						
URB-25	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que					X	El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerado el empleo de vegetación nativa en sus áreas verdes que sea característica de los ecosistemas en los cuales se desarrolle el proyecto, por lo que se acatará este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.						
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.					X	De manera específica, el desarrollo del proyecto T6-TM no considera la construcción de parques, sin embargo, tiene contemplada la realización de actividades de reforestación, para compensar las actividades de desmonte, por lo que se dará acatamiento a este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a					X	El desarrollo del proyecto T6-TM tomará en cuenta los lineamientos que establezca el Programa de Desarrollo Urbano, mismo que es

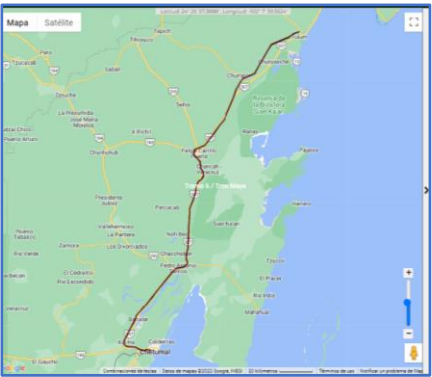
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.						analizado en el apartado correspondiente, por lo cual se acatará este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.
URB-28	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto T6-TM coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.					X	En la medida de lo posible y cuando se tenga el diseño final del proyecto, se considerará mantener en pie la vegetación original que por diseño coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, por lo cual se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica urbano.
URB-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será					X	El desmonte se realizará únicamente sobre la línea de cerros y como El proyecto T6-TM tiene relación directa sobre la construcción de vías


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.						<p>de comunicación se presentará la correspondiente MIA.</p> <p>Adicionalmente se contempla la reforestación como medida de compensación ejecutando el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación propuesto para el proyecto.</p> <p>Por tal razón se acatará este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.</p>
URB-30	Las superficies destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.					X	<p>El trazo del proyecto T6-TM no incide con UGA's de conservación, solo lo hace con UGA's de Protección (UGA 27 y 28-A) y de Aprovechamiento Sustentable (UGA 24, 30 y 33), por lo que en la medida de lo posible se mantendrá la cubierta vegetal original. Adicionalmente se contempla la reforestación como medida de compensación ejecutando el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación propuesto para el proyecto, por lo que se acatará este Criterio de Regulación Ecológica Urbano.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
URB-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.					X	<p>El trazo del proyecto T6-TM no se ubica colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre, como se observa en la siguiente imagen:</p>  <p>Por lo anterior no le es aplicable este Criterio de Regulación Ecológica Urbano al desarrollo del proyecto.</p>
URB-35	URB-35.- Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la					X	<p>El trazo del proyecto T6-TM llega a incidir sobre zonas en las que se tiene presencia de manglar (UGA 33), particularmente en su parte sur, por lo que se realizarán las obras de ingeniería necesarias para mantener sin intervención al manglar de la zona, acatando las</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	NOM-022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.						<p>recomendaciones de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.</p> <p>En la siguiente imagen se observa la parte donde incide el trazo del proyecto T6-TM en zonas de manglar:</p>  <p>Por lo anterior, se acatará lo establecido en este Criterio de Regulación Ecológica Urbano, no afectándose las zonas donde se encuentre vegetación de manglar.</p>
CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE CONSTRUCCIÓN							
CU-01	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a	X				X	<p>El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerado la incorporación de vegetación nativa en sus áreas verdes y que sea propia del ecosistema de las zonas donde éste se desarrolle.</p> <p>Por tal razón se dará cumplimiento a lo dispuesto por este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.						
CU-03	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean	X			X		<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se contratará una empresa autorizada para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</p> <p>Asimismo, en las etapas de operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's).</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente emitido por la autoridad competente, y se cumplirá con las NOM's aplicables en la materia.</p> <p>Por lo antes expuesto, se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.						
CU-04	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del	X	X	X	X		El desarrollo del proyecto T6-TM requerirá del desarrollo de acciones de mitigación relacionadas con los impactos que pudiera ocasionar. Dentro de estas medidas se encuentra el aprovechamiento de la tierra vegetal, así como el composteo de la madera resultante que se autorice (en caso de que la haya dentro del área en que se desarrolla el proyecto). El desmonté se realizará únicamente sobre la línea entre cerros. A través de su Programa de Conservación de Suelos y Reforestación se busca mantener/recuperar cobertura vegetal como lo indica este lineamiento ecológico. Además, a través de una diversas de medidas de mitigación se busca asegurar la consecución de los procesos ecológicos y los bienes y servicios ambientales

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	desmante que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmante deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.						que proporcionan los ecosistemas presentes en la UGA. Las medidas de mitigación se pretenden implementar sobre el área de influencia directa del proyecto. Por lo anterior, se acatará este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.
CU-05	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmante de predios urbanos, suburbanos y/o turísticos, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	X			X		El desarrollo del proyecto T6-TM no requerirá actividades relacionadas con el uso de fuego para las áreas autorizadas para efectuar el desmante dentro de la superficie del Derecho de Vía, con lo cual se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.
CU-07	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto T6-TM coincidan con las áreas destinadas a				X		En la medida de lo posible cuando se defina la ubicación de las obras del proyecto T6-TM se considerará mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que coincida con el diseño del proyecto, así se acatará lo dispuesto en este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.						
CU-09	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.				X		Se tiene considerado el desarrollo de un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación que compense las afectaciones derivadas por las afectaciones producidas por los procesos de elaboración del concreto, para lo cual se seleccionarán aquellos terrenos que rodean la zona del proyecto T6-TM y que dadas sus características de perturbación amerite su restauración y reforestación, con lo cual se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.
CU-10	En áreas urbanas y turísticas y proyectos de aprovechamiento de material pétreo, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para	X					Dentro de las acciones que considera el desarrollo del proyecto T6-TM para evitar la emisión de polvos, ruidos, riesgos e impacto visual hacia el exterior se encuentra la instalación de tapias conforme avance el frente de obra, por lo cual se acatará el cumplimiento de este Criterio de Regulación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.						Ecológica de Construcción en zonas urbanas y turísticas.
CU-11	Las unidades de producción ganadera deben contar con obras como bordos de tierra compactada, construcción de zanjas de infiltración, pequeñas presas de mampostería o concreto, jagueyes, aljibes, tanques de almacenamiento y sistemas adecuados para el ahorro del agua.	X					Considerando que el desarrollo del proyecto T6-TM es una vía general de comunicación, no se tiene considerara la realización de actividades ganaderas, por lo que no le es aplicable este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.
CU-12	Las áreas de equipamiento deberán incorporar áreas verdes permeables según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.				X		El artículo 132 de la LEEPAQROO establece que en predios con superficie de 3,001 metros cuadrados en adelante se debe proporcionar un área verde del 40% como mínimo. El proyecto T6-TM requiere una superficie de 1,506.71 ha dentro de su derecho de vía; sin embargo, se tiene considerado el desarrollo de un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación que compense las afectaciones derivadas por el cambio de uso de suelo de áreas forestales que será requerido, para lo cual se seleccionarán aquellos terrenos que rodean la zona del proyecto T6-TM y que dadas sus características de perturbación amerite su restauración y reforestación, con lo cual se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.
CU-13	Para efectos de este ordenamiento, los cuartos hoteleros	X					El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación de tipo vías férreas, por lo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	podrán realizar las siguientes conversiones y/o equivalencias: a) Una villa turística equivale a 3 cuartos de hotel; b) Una Suite o junior suite equivale a 2 cuartos hoteleros; c) Un cuarto de clínica de hotel equivale a 2 cuartos de hotel. d) Un cuarto de motel equivale a 1 cuarto hotelero; e) Una cabaña ecoturística equivale a un cuarto hotelero.						cual no le es aplicable este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.
CU-15	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.				X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a campos de golf, por lo cual este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción no le es aplicable.
CU-19	Se podrá intervenir el territorio con una densidad de hasta 8 viviendas por hectárea, debiendo descontar el número autorizado de cada proyecto del umbral				X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la construcción de viviendas, por lo cual este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	de aprovechamiento, establecido en el lineamiento de esta UGA.						
CU-26	Se podrá intervenir el territorio con una densidad de hasta 5 cabañas ecoturísticas por hectárea, debiendo descontar el número autorizado de cada proyecto del umbral de aprovechamiento, establecido en el lineamiento de esta UGA.	X					El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la construcción de cabañas ecoturísticas, por lo cual este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción no le es aplicable.
CU-28	Cuando no existan los servicios municipalizados de tratamiento y disposición de aguas residuales en proyectos o desarrollos turísticos, ecoturísticos, fraccionamientos residenciales y/o casas habitación unifamiliares, cercanos a zonas que, debido a características ambientales que les sean inherentes o propias, a su fragilidad biológica o ecológica o al uso por el hombre, sean particularmente	X			X		<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles y se contratará una empresa autorizada para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</p> <p>Asimismo, en las etapas de operación y mantenimiento, las estaciones y terminales contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's).</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente emitido por la autoridad competente, y se cumplirá con las NOM's aplicables en la materia.</p> <p>Por lo antes expuesto, se dará cumplimiento a este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas; los procesos de tratamiento de aguas residuales deberán cumplir con los siguientes criterios:</p> <p>1. Casas habitación y hoteles/cabañas de entre 1 y 9 unidades: sistemas de tratamiento con procesos de biodigestión.</p> <p>2. Fraccionamientos residenciales y hoteles / cabañas con más de 10 unidades: sistemas de tratamiento que cumplan con lo establecido por la NOM-003-1997.</p> <p>3. En caso de generarse lodos estos deberán ser inertes Se deberá tener en cuenta el impacto que el nitrógeno y el fósforo totales y sus compuestos podrían tener en la degradación de la zona, en la medida de lo posible, adoptará medidas</p>						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	adecuadas para controlar o reducir la cuantía total de nitrógeno y fósforo que se descargue en la zona cercana a poblaciones de arrecife. No se permite la construcción y/o uso de fosas sépticas simples.						
CU-29	Con el objeto de disminuir la huella ecológica y hacer eficiente el uso y consumo de energía, las construcciones hoteleras deberán considerar la arquitectura bioclimática, con énfasis a la ventilación natural, implementando el uso de tecnología para producir energías renovables, usando de manera más eficiente el consumo de agua, hidrocarburos y energía eléctrica convencional, además de llevar a cabo medidas para mitigar el impacto de fenómenos				X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la construcción hotelera, por lo cual este Criterio de Regulación Ecológica de Construcción no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	meteorológicos y el cambio climático.						
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales							
AS-01	El aprovechamiento forestal maderable se permite en las áreas con dominancia de vegetación primaria y secundaria de selva mediana subperennifolia y con vegetación secundaria de la selva alta, siempre y cuando cuentan con un programa de manejo autorizado.		X	X			El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas al aprovechamiento forestal maderable, ya que será realizado el cambio de uso de suelo de áreas forestales, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.
AS-02	Se permiten las actividades pecuarias bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento en las que se prevea un sistema para el tratamiento, reúso y/o disposición final de las aguas residuales tratadas, mismo que deberá ser aprobado por las autoridades competentes. El sistema que se proponga deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y las condiciones particulares de descarga	X					El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades pecuarias, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	establecidas por la autoridad correspondiente.						
AS-03	Se permite la instalación de viveros para la producción y comercialización de plantas de ornato. La producción y comercialización de plantas nativas y de aquellas especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 deberá hacerse bajo el esquema de Unidad de Manejo Ambiental.	X	X	X			El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la instalación de viveros para la producción y comercialización de plantas de ornato, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.
AS-04	Se permiten las granjas porcícolas y avícolas cuando: a) La actividad se proyecte en condiciones de confinamiento y que cuenten con pisos impermeables, b) La granja incluya un sistema de recolección de residuos y plantas de tratamiento de aguas residuales, cuyo efluente cumpla con los parámetros establecidos en la normatividad vigente (se deberá tramitar el	X					El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la instalación de granjas porcícolas y avícolas, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>permiso de descarga correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua),</p> <p>c) que el efluente se destine al riego de áreas verdes, no estando permitida su infiltración a través de pozos,</p> <p>d) El predio cuente con una franja perimetral arbolada.</p>						
AS-05	<p>En unidades no urbanas o sujetas a PDU, únicamente se permite la vivienda relacionada con las actividades productivas señaladas en los usos compatibles, de conformidad a la Ley de Asentamientos Humanos y la Ley de Vivienda del estado de Quintana Roo.</p>	X	X	X			<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la construcción de viviendas, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.</p>
AS-06	<p>Para realizar actividades recreativas (contemplativas, senderismo, ecoturismo) se deberá contar con un reglamento de operación, mismo que garantice la operación ambientalmente sustentable de la</p>		X	X			<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades recreativas, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	actividad, conforme a las correspondientes Normas Oficiales en dichas actividades turísticas. Este reglamento se presentará a la autoridad ambiental competente para su valoración y de ser procedente su autorización.						
AS-07	<p>Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos:</p> <p>i) Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas;</p> <p>ii) Su diseño se adapte a la topografía y vegetación del sitio;</p> <p>iii) No se ubique en zonas de protección ambiental, en entorno de monumentos naturales, históricos o arqueológicos;</p> <p>iv) Las vialidades permiten la recarga de los mantos freáticos;</p>				X		El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la instalación de campos de golf, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>v) Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático;</p> <p>vi) Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura;</p> <p>vii) Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero;</p> <p>viii) Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf-áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado.</p>						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>ix) Uso de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media.</p> <p>x) Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido; b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento; c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas</p>						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>y razonables aplicaciones de fertilizantes; d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos; e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes; f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad;</p> <p>xi) El promovente conoce las características de las certificaciones nacionales e internacionales más importantes para selección de sitio, diseño y construcción y contempla la aplicación a una de ellas:</p> <p>Certificación LEED.</p> <p>Green Globe.</p> <p>Earthcheck.</p> <p>NMX-AA-157-SCFI-2010</p>						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
AS-10	No se autorizarán desmontes en terrenos forestales para monocultivos. Estos monocultivos sólo se permitirán de manera condicionada en terrenos agrícolas y/o ganaderos.	X	X	X			El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la producción de monocultivos, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.
AS-11	No se permite la ubicación de proyectos para la explotación de materiales pétreos a una distancia menor de 500 metros de cuerpos de agua, cenotes y/o cavernas.	X					El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal consistente en una vía férrea, que no incluye el desarrollo de actividades relacionadas a la explotación de materiales pétreos, por lo cual este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales no le es aplicable.
AS-12	Sólo se permite el aprovechamiento de material pétreo y/o sascab en el 30% de la extensión del predio o parcela, incluyendo el establecimiento de infraestructura y caminos asociados. La vegetación restante deberá ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrá ser intervenida en futuras ampliaciones.	X					El material pétreo que sea requerido para la construcción del proyecto T6-TM provendrá de bancos de materiales que cuenten con la correspondiente autorización emitida por la dependencia competente, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
AS-13	El desmante del área de aprovechamiento en bancos de materiales se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.	X					El material pétreo que sea requerido para la construcción del proyecto T6-TM provendrá de bancos de materiales que cuenten con la correspondiente autorización emitida por la dependencia competente, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-14	Las actividades agrícolas quedan restringidas a las áreas actualmente utilizadas para este fin y deberán incorporar prácticas de sistemas agroforestales, agrosilvopastoriles, cultivos agroecológicos y/o de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA).			X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, por lo cual no se tienen consideradas las actividades agrícolas, no siendo aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-15	Las unidades de producción agrícola con monocultivos permanentes y semipermanentes deben realizar rotaciones por hasta 3 ciclos de cultivos intercalados; deberán	X	X	X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades agrícolas con monocultivos, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	además contemplar el manejo integral de malezas, plagas y enfermedades, el ahorro de insumos y la aplicación de prácticas de conservación de suelos.						
AS-16	Las unidades agrícolas de temporal deben establecer cultivos acordes al potencial productivo del terreno que ocupan.	X	X	X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades de cultivos agrícolas, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-17	Las unidades de producción agrícola con sistemas de riego, sólo se permiten en terrenos de clase agrologica I y II, (planos o ligeramente ondulados con pendientes menores al 8%, con erosión normal y sin escorrentías).	X	X		X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades de cultivos agrícolas con sistema de riego, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-18	No se permite el cultivo de plantas con alto uso consuntivo en terrenos con limitantes para la disponibilidad del agua.	X					El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades de cultivos agrícolas con sistema de riego, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-19	Los invernaderos y las unidades de producción intensiva	X	X	X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	sólo se permiten en terrenos agropecuarios de clase agrológica I y II (planos o ligeramente ondulados con pendientes menores al 8%, con erosión normal y sin escorrentías); siempre y cuando dispongan de sistemas tecnificados de producción, realicen un manejo eficiente de los recursos naturales, cuenten con módulos de ahorro de energía y establezcan sistemas de tratamiento de sus residuos.						actividades tendientes a la construcción de invernaderos y la implementación de unidades de producción intensiva, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-20	En los predios y/o parcelas en los que se considere la actividad de aprovechamiento forestal maderable, se podrá desmontar hasta el 10% de la extensión del predio para la infraestructura asociada como caminos forestales, bacardillas y zonas de maniobra.		X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales y que en su momento será requerido el cambio de uso de suelos forestales debido a las actividades de desmonte, sin embargo, en sí no se constituye como un aprovechamiento forestal maderable, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
AS-21	El establecimiento de apiarios se debe realizar a más de 500 metros de los asentamientos humanos.	X	X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades de establecimiento de apiarios, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-22	Las especies de bovinos, caprinos, ovinos, cérvidos y en general todos los animales exóticos utilizados en las actividades pecuarias deberán estar confinados y no tendrán acceso a las áreas forestales.	X					El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades pecuarias, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-23	En los terrenos agrícolas y ganaderos con clase agrológica III y IV (con pendientes de 9% a 15% moderadas y quebradas) se deben realizar obras y ejecutar prácticas para la conservación y uso sustentable del suelo como las terrazas, presas filtrantes, cabeceo de cárcavas, muros de contención, barreras vivas, cortinas rompe viento, cercados vivos y cercados para establecimiento de áreas de exclusión,	X	X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades de prácticas de conservación de suelos para actividades agrícolas y ganaderas, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	reforestación con especies nativas, restablecimiento de pastizales y cultivos de cobertura en agostaderos, recuperación de la cubierta vegetal, aplicación de abonos verdes y acciones de control del drenaje.						
AS-24	Los sistemas agroforestales se permiten en los terrenos con cultivos anuales de temporal y en tierras de riego con cultivos marginales, así como en terrenos con pendientes moderadas y quebradas (9% a 15%).	X	X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades agroforestales, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-25	Los sistemas silvopastoriles se permiten en pastizales cultivados marginales y en terrenos con pendientes moderadas y quebradas (9% a 15%).	X	X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades silvopastoriles, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-26	Para prever y minimizar contaminación al suelo y manto freático, las unidades	X		X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades de procesamiento de alimentos, productos y subproductos animales, vegetales

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	de procesamiento de alimentos, productos y subproductos animales, vegetales u otros satisfactores, deben regular sus insumos de productos de síntesis química, y asegurar la no contaminación del suelo, subsuelo y/o manto freático. Además, se deben establecer en terrenos agropecuarios.						u otros, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-27	Las unidades de producción con cultivos orgánicos se deben establecer en terrenos agropecuarios rodeados de vegetación forestal con franjas de cuando menos 50 m de ancho; debiendo obtener su certificación por la SAGARPA.	X	X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades relativas a la implementación de unidades de producción con cultivos orgánicos, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-28	Se podrán realizar actividades de acuicultura a una distancia mayor a 500 metros de cuerpos de agua, rejolladas inundables, ríos y cenotes.	X	X	X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades de acuicultura, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
AS-29	El aprovechamiento de chicle, hoja de huano, bejucos, orquídeas y/o partes de plantas silvestres únicamente puede realizarse bajo un programa de manejo forestal autorizado. Cuando El proyecto T6-TM contemple la extracción de plantas deben incluir la producción en vivero de las especies aprovechadas a partir de germoplasma colectado en la zona. Las plantas producidas constituirán el material de restauración y reforestación dentro de la superficie aprovechada.		X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades de aprovechamiento de chicle, hoja de huano, bejucos, orquídeas y/o partes de plantas silvestres, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-30	Todas las unidades de producción agropecuaria que se pretendan establecer en suelos de clases agrológicas III y IV (con pendientes de 9% a 15% moderadas y quebradas), deben realizar prácticas de conservación de suelos y aplicar técnicas de	X	X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades agroforestales, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	producción agroforestal.						
AS-31	En suelos de clases agrológicas VI y VII (con pendientes pronunciadas mayores a 45 grados), no se permiten las actividades agropecuarias ni forestales tal como lo establece el Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.	X		X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades agroforestales, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-32	La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (en hectáreas), por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos para el uso del suelo específico autorizado. Si el cálculo arroja una fracción, el resultado se redondeará al número entero inferior más cercano.	X	X		X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades tendientes a la construcción de cabañas o viviendas, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-33	En los terrenos con escorrentías o erosionados, con inundación permanente o bien	X	X				El trazo del proyecto T6-TM ferroviario no alcanza pendientes mayores a 45 grados, ya que la mayor pendiente que se detecta es del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	con pendientes mayores del 45% (clase VIII) no se permite la extracción de madera ni el cambio de uso de suelo forestal; sólo se pueden realizar obras de conservación de suelos.						<p>6.1%, conforme se observa en la siguiente imagen</p>  <p>Por lo antes expuesto, se da cumplimiento a este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.</p>
AS-34	Sólo se permiten las plantaciones forestales mixtas que contemplan el cultivo combinado de especies forestales maderables intercaladas con especies nativas no maderables y se establecen en terrenos agropecuarios con pendientes moderadas y quebradas (9% a 15%).		X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades tendientes a plantaciones forestales mixtas, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-35	No se permite el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en monocultivos ni de especies exóticas e	X	X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades tendientes al establecimiento de plantaciones forestales comerciales en monocultivos ni de especies exóticas e invasoras en terrenos forestales, por lo cual no

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	invasoras en terrenos forestales.						le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-36	En el diseño de las UMA's se debe priorizar la agrupación de las instalaciones con el fin de favorecer la continuidad de las áreas naturales o de conservación de cada proyecto.	X		X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades tendientes al diseño de UMA's, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-37	Las unidades de transformación de la producción agropecuaria y forestal deben disponer de sistemas tecnificados de producción, contar con cadenas de comercialización estables, con un manejo eficiente de los recursos naturales, con módulos de ahorro de energía y establecer sistemas de tratamiento de sus residuos.	X		X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades tendientes a la conformación de unidades de transformación de la producción agropecuaria y forestal, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-38	La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal, y de hasta 7 metros en caso de	X					El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades tendientes a la construcción de cabañas ecoturísticas, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	techos de palma y/o zacate.						
AS-39	Las actividades pecuarias quedan restringidas a las áreas actualmente utilizadas para este fin (incluyendo potreros y pastizales). Se prohíbe el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.			X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades pecuarias, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-40	Sólo se permite el desmonte del 5% de la extensión del predio o parcela, para el establecimiento de infraestructura asociada a las actividades autorizadas.		X				La UGA 27 presenta una extensión superficial de 34,351.72 ha, y el tramo del trazo del proyecto T6-TM que queda incluido en esa UGA ocupa una superficie de 107,451.754 m ² , esto es 10.74 ha, que equivale al 0.031% de la superficie de la citada UGA, por lo cual la superficie ocupada es mucho menor al 5% que restringe el criterio, por lo cual se acata este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-42	Sólo se permite el desmonte del 15% de la extensión del predio o parcela, para el establecimiento de infraestructura asociada a las actividades autorizadas.			X			La UGA 28-A presenta una extensión superficial de 4,904.53 ha, y el tramo del trazo del proyecto T6-TM que queda incluido en esa UGA ocupa una superficie de 17,265.091 m ² , esto es 1.72 ha, que equivale al 0.035% de la superficie de la citada UGA, por lo cual la superficie ocupada es mucho menor al 15% que restringe el criterio, por lo cual se acata este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
AS-47	Sólo se permite el desmonte del 40% de la extensión del predio o parcela, para el establecimiento de infraestructura	X			X		El análisis siguiente se refiere a la superficie de las UGA de interés, la UGA 24 y la UGA 30: -La UGA 24 presenta una extensión superficial de 90,694.549 ha, y el tramo del trazo del proyecto T6-TM que queda incluido en esa

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	asociada a las actividades autorizadas.						<p>UGA y que es parte de las gasas que enlazarán con el Tramo 7 del Tren Maya, ocupa una superficie de 92,949.4699 m², esto es 9.29 ha, que equivale al 0.010% de la superficie de la citada UGA, por lo cual la superficie ocupada es mucho menor al 40% que restringe el criterio;</p> <p>-La UGA 30 presente una extensión superficial de 1,848.60 ha, y el tramo del trazo del proyecto T6-TM que queda incluido en esa UGA ocupa una superficie de 356,905.5152 m², esto es 35.69 ha, que equivale al 1.93% de la superficie de esta UGA, por lo que la superficie ocupada es mucho menor al 40% que restringe el criterio.</p> <p>Por lo antes expuesto, se acata este Criterio de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.</p>
Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua							
PC-01	Las aguas residuales, y los sedimentos derivados de la acuicultura, deberán recibir un tratamiento que reduzca su potencialidad de contaminante, de manera previa a su disposición final, según lo dispuesto por la NOM-001-SEMARNAT-1996.	X	X	X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades relacionadas a la acuicultura, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-02	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción deberán ser tratadas a través de un proceso	X		X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose consideradas las actividades relacionadas a sistemas de producción, por lo cual no le es aplicable este

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente. De igual forma, se deberá obtener el permiso de descarga correspondiente por la Comisión Nacional del Agua.						Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-03	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	X					Las características particulares de una vía férrea le permiten, dada su naturaleza constructiva a base de balasto para conformar la parte superficial del pedraplén, el que se constituya como un material filtrante que retiene los sólidos que pudieran ser arrastrados, de tal manera que a diferencia de una carretera pavimentada, la porosidad y conformación de su estructura se constituye como un elementos filtrante, restringiendo el paso de sólidos hacia los cuerpos de agua que lo rodearán, por lo cual se dará cumplimiento a este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-04	En el desarrollo de actividades ecoturísticas (recorridos, circuitos y paseos) dentro de las áreas con vegetación natural se deben utilizar vehículos no motorizados o en su caso vehículos	X	X	X	X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la realización de actividades ecoturísticas dentro de áreas con vegetación natural, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	eléctricos o propulsados por energías alternativas, quedando excluidos los motorizados que empleen hidrocarburos.						
PC-05	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.				X		El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la construcción de lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-07	En el desarrollo de actividades de turismo alternativo y/o forestales con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en esta UGA, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 dB.		X	X			El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la realización de actividades de turismo alternativo y/o forestales con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en estas UGA's (27 y 28-A), por lo cual no le es aplicable este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
PC-08	Los desechos peligrosos y biológico infecciosos no podrán disponerse en los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos autorizados y/o en depósitos temporales de servicio municipal; estos deberán ser canalizados a través de una empresa certificada para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.	X			X		El desarrollo del proyecto T6-TM contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el vertimiento de cualquier tipo de contaminante. En caso de que resulte necesario el uso de productos químicos para las diversas actividades que conllevará la construcción del proyecto, se considerará el uso de productos químicos biodegradables y se les dará su adecuada disposición final, con lo cual se dará cumplimiento a este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-09	Los proyectos dirigidos a la explotación de bancos de materiales pétreos deberán presentar ante la autoridad competente, los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.	X					Para la construcción del proyecto T6-TM serán requeridos materiales, mismos que provendrán de bancos de materiales que cuenten con su correspondiente autorización para operar, no siendo parte de la naturaleza del proyecto T6-TM la explotación de materiales pétreos dado que se trata de la construcción y operación de una vía férrea financiada con fondos federales, por lo cual no le aplica este criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-10	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser tratados por el propietario del	X			X		El desarrollo del proyecto T6-TM incluye en sus instalaciones dentro de las estaciones, la reutilización de aguas tratadas para riego, para lo cual se tienen consideradas la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), y los lodos residuales que de ellas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte debe contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.						deriven serán sujetas al cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, y la NOM-004-SEMARNAT-2002, con lo cual se dará cumplimiento a este criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-11	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad	X			X		El desarrollo del proyecto T6-TM incluye en sus instalaciones dentro de las estaciones, la reutilización de aguas tratadas para riego, para lo cual se tienen consideradas la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), y los lodos residuales que de ellas deriven serán sujetas al cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, y la NOM-004-SEMARNAT-2002, con lo cual se dará cumplimiento a este criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.						
PC-12	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo por derrames de aceites, grasas u otras sustancias consideradas como peligrosas, deberán ser almacenadas en sitios donde exista un suelo o piso impermeable y acatar las demás disposiciones de la normatividad vigente.	X		X	X		Dentro de las acciones de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, se considera la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos donde se considerarán una serie de medidas preventivas para contener cualquier situación que involucre algún derrame de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, con lo cual se acatará lo dispuesto en este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-13	Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las	X					Las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto, serán reportadas a través de la presentación de la Cédula de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	actividades de trituración de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.						Operación Anual, misma que será actualizada durante toda la vida útil del proyecto. Por lo anterior, se dará atención a este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-14	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia, de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996.	X	X		X		En este caso en particular, las aguas residuales serán manejadas por una empresa especializada que sea contratada por el promovente ya que las aguas tratadas serán utilizadas como agua de segundo uso en las instalaciones o para riego de áreas verdes, pero de cualquier manera se dará cumplimiento a la NOM-002-SEMARNAT-1996, con lo cual se acatará lo establecido en este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-15	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este	X			X		Las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto, serán reportadas a través de la presentación de la Cédula de Operación Anual, misma que será actualizada durante toda la vida útil del proyecto. Por lo anterior, se dará atención a este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.						
PC-16	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	X					El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, no teniéndose considerado la construcción de crematorios, por lo que no le aplica este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-17	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	X		X			El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, no teniéndose considerado la construcción de cementerios, por lo que no le aplica este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.
PC-19	Queda prohibida la instalación de almacenes de hidrocarburos, gasolineras, oleoductos, almacenes químicos o cualquier otra posible fuente contaminante en un radio de 500 metros de los cuerpos de agua superficiales; así mismo, queda prohibido el aprovechamiento y/o extracción de materiales pétreos, sascaberas, minas y otros tipos de	X	X	X	X		El desarrollo del proyecto T6-TM no contempla el almacenamiento de hidrocarburos, gasolineras, oleoductos, almacenes químicos, etc. Tampoco se realizará la extracción de materiales pétreos, sascaberas, minas o cualquier otro tipo de excavaciones, por lo que no se contraviene este Criterio de Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	excavaciones en un radio de 1000 metros de los ríos subterráneos.						
Conservación de la Biodiversidad							
CB-01	En los cultivos destinados para la generación de biocombustibles se emplearán exclusivamente especies nativas, vinculando su producción a cultivos complementarios.	X	X	X			El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía férrea de carácter federal, no teniéndose considerada la realización de actividades de cultivo para la generación de biocombustibles, por lo que no le aplica este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.
CB-02	Los promoventes de actividades productivas en esta UGA deben implementar acciones preventivas de incendios forestales a fin de evitar el deterioro y degradación de la masa forestal y fauna asociada.	X	X	X	X		Se contará con un programa de prevención, mitigación y manejo de contingencias ambientales, ante cualquier eventualidad de desastres naturales. De igual forma, se contarán con las brigadas de auxilio que exigen los Municipios en materia de protección civil, por lo cual se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.
CB-03	Con objeto de minimizar la fragmentación de los ecosistemas y mantener corredores biológicos, se deberá establecer una franja natural perimetral en los predios o parcelas, cuya superficie mínima	X	X	X	X		De acuerdo con lo establecido en este criterio, el desarrollo del proyecto T6-TM está incluido dentro de las excepciones, debido a que se trata de una vía de comunicación federal consistente en una vía férrea.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	será equivalente a 20 % del área del predio. Esta franja se establecerá del límite de la propiedad o parcela hacia el interior de la misma y deberá conservar la vegetación natural de manera permanente. En esta franja se permite la conformación de accesos al predio. Se exceptúa este criterio para vías de comunicación federal y estatal.						
CB-04	En la construcción de caminos y carreteras deberán contar con pasos de agua con la infraestructura necesaria, basada en estudios hidrológicos que asegure el libre flujo, debiendo mantener la dinámica hídrica del ecosistema; asegurando también la preservación de la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna, así como el libre desplazamiento de la fauna propia del ecosistema, y deberá	X	X	X	X		Aun cuando El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación a través de la instalación de vías férreas, se considera que este criterio es aplicable al proyecto. A lo largo de todo su trazo, se propone la construcción de obras de drenaje, las cuales obras permitirán que no se modifique, interrumpan los flujos superficiales o subterráneos, por lo cual se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	de existir la señalización y reductores de velocidad correspondientes.						
CB-05	Los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tíntales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.	X	X				Si bien el trazo del proyecto T6-TM llega a incidir sobre zonas con manglares, en estas áreas se realizarán las obras de ingeniería necesarias para minimizar las afectaciones sobre estos ecosistemas, además de que se tomarán en cuenta las Especificaciones establecidas en la NOM-022-SEMARNAT-2003, con lo cual se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.
CB-06	Las actividades cinegéticas sólo se permiten bajo el esquema de UMA's previsto en la Ley General de Vida Silvestre.	X	X	X			El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no quedando incluidas las actividades cinegéticas, por lo que se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.
CB-07	Las áreas de conservación deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; para la prevención de la erosión y como	X	X	X	X		El trazo del proyecto T6-TM no incide en Unidades de Gestión Ambiental de conservación, solo lo hace con Unidades de Gestión Ambiental de Aprovechamiento Sustentable y de Protección. En la medida de lo posible se mantendrá la cubierta vegetal original. Adicionalmente se tiene considerada la reforestación como medida de compensación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	medida de control de la contaminación auditiva y/o visual; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.						<p>ejecutando el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación propuesto.</p> <p>Por lo expuesto, se acatará lo establecido en este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.</p>
CB-08	Con la finalidad de conservar la diversidad genética de las poblaciones originales, las áreas bajo manejo forestal deben incluir la producción en vivero de plántulas de especies forestales a partir de germoplasma colectado en la zona. Las plantas producidas constituirán el material de restauración y reforestación.		X	X			El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no quedando incluidas las actividades relacionadas con la producción de plántulas en vivero, por lo que se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.
CB-12	Las vialidades de apoyo a las actividades de	X					El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	extracción de materiales pétreos que se encuentran dentro del predio, deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos para la protección de la fauna silvestre.						no quedando incluidas las actividades relacionadas con la extracción de materiales pétreos, ya que los materiales requeridos para la construcción del proyecto T6-TM serán obtenidos de empresas que cuenten con las autorizaciones correspondientes, por lo que se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.
CB-13	Las especies exóticas que pretendan utilizarse para acuicultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA).	X	X	X	X		El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no quedando incluidas las actividades relativas a la acuicultura, por lo que se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.
CB-14	Con la finalidad de conservar la diversidad genética de las poblaciones forestales, en las áreas forestales permanentes se deben mantener árboles con características de "árboles padre" que proporcionen el germoplasma para la	X	X	X			El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no quedando incluidas las actividades relacionadas con la producción de árboles, por lo que se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	recuperación de las áreas de corta.						
CB-15	Con la finalidad de conservar la diversidad genética de las poblaciones forestales, las áreas de fomento forestal deben incluir el enriquecimiento de acahuales, las podas y cortas para el favorecimiento de las especies forestales promisorias y promover el repoblamiento a partir de germoplasma seleccionado, como parte de un manejo integral de un sistema silvícola.	X	X	X			El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no quedando incluidas las actividades relacionadas con la producción de árboles, por lo que se acatará este Criterio de Conservación de la Biodiversidad.
CB-16	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando	X	X	X	X		El desarrollo del proyecto T6-TM considerará la construcción de obras de drenaje mayor (puentes) para aquellas partes del trazo donde se requiera atravesar cuerpos de agua, respetándose al máximo la vegetación natural riparia, por lo que este Criterio de Conservación de la Biodiversidad. será acatado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación														
		24	27	28-A	30	33															
	esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.																				
Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente																					
PRM-01	En los terrenos agropecuarios, sólo se permiten policultivos con los que se potencialice el uso y producción del suelo.		X	X			El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no la implementación de actividades agropecuarias, por lo cual no le aplica este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.														
PRM-04	Para efectos del perfil de diseño del proyecto T6-TM y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de	X					<p>El desarrollo del proyecto T6-TM implementará medidas para asegurar el flujo natural de los escurrimientos pluviales y de esta manera evitar inundaciones.</p> <p>A lo largo de todo el trazo del proyecto, se propone la construcción de 320 obras de drenaje, de las cuales 39 inciden con el POEL Del Municipio de Othón P. Blanco, estas obras permitirán que no se modifique, interrumpen los flujos superficiales o subterráneos. Su ubicación se presenta a continuación:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>OBRA DRENAJE</th> <th>X UTM</th> <th>Y UTM</th> <th>UGA</th> <th>OBRA DRENAJE</th> <th>X UTM</th> <th>Y UTM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CT6-279</td> <td>348195.28</td> <td>2060262.99</td> <td>UG</td> <td>CT6-301</td> <td>348028.89</td> <td>20493.36</td> </tr> </tbody> </table>	OBRA DRENAJE	X UTM	Y UTM	UGA	OBRA DRENAJE	X UTM	Y UTM	CT6-279	348195.28	2060262.99	UG	CT6-301	348028.89	20493.36
OBRA DRENAJE	X UTM	Y UTM	UGA	OBRA DRENAJE	X UTM	Y UTM															
CT6-279	348195.28	2060262.99	UG	CT6-301	348028.89	20493.36															

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación							
		24	27	28-A	30	33								
	la infraestructura planteada.						A+ 30				A- 33			
							U G A+ 30	CT6 -281	3478 32.47	20574 36.07	U G A- 33	CF- T6-3	35122 7.94	204890 3.24
							U G A+ 33	CT6 -283	3476 89.67	20592 95.96	U G A- 33	CT6 -303	35039 4.03	204901 6.88
							U G A+ 33	CT6 -284	3473 45.05	20586 39.88	U G A- 33	CT6 -304	35012 0.51	204905 0.55
							U G A+ 33	CT6 -285	3472 13.52	20583 87.87	U G A- 33	CT6 -305	35222 0.28	204834 7.38
							U G A+ 33	CT6 -286	3461 22.86	20562 92.30	U G A- 33	CT6 -306	35140 7.94	204884 6.41
							U G A+ 33	CT6 -287	3467 71.05	20575 39.22	U G A- 33	CT6 -307	34698 5.25	204941 2.53
							U G A+ 30	CT6 -288	3464 50.64	20569 26.29	U G A- 33	CF- T6-2	35190 1.45	204856 7.44
							U G A+ 30	CT6 -289	3457 87.72	20556 49.90	U G A- 33	CT6 -310	35337 1.19	204775 9.44
							U G A+ 27	CT6 -290	3451 78.46	20544 86.63	U G A- 33	CT6 -311	35403 2.00	204753 8.46
							U G A+ 30	CT6 -291	3443 75.06	20529 45.34	U G A- 33	CT6 -312	35291 8.72	204791 0.96

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación										
		24	27	28-A	30	33											

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
							Adicionalmente se contempla la reforestación como medida de compensación ejecutando el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, por lo cual se acatará este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.
PRM-05	En la preparación del terreno para las actividades agrícolas se deberá usar el método tumba, roza y pica, por lo que no se permite el uso del fuego, para la eliminación de la vegetación.		X	X			El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no la implementación de actividades agrícolas, por lo cual no le aplica este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.
PRM-06	En los bancos autorizados para la explotación de material pétreo, los trabajos de recuperación y reforestación de la superficie explotada deben realizarse de manera simultánea a los de explotación del banco, a un ritmo que permita restaurar al menos el 50 % de las hectáreas aprovechadas cada año. Estos trabajos deberán iniciar cuando se haya explotado el 50 % de la superficie autorizada por año.	X					El material pétreo que sea requerido para la construcción del proyecto T6-TM provendrá de bancos de materiales que cuenten con la correspondiente autorización emitida por la dependencia competente, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.
PRM-07	Para prevenir la erosión y	X					El material pétreo que sea requerido para la construcción del proyecto T6-TM provendrá de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 45 grados.						bancos de materiales que cuenten con la correspondiente autorización emitida por la dependencia competente, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.
PRM-08	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona y con las autorizaciones correspondientes a la extracción de materiales pétreos con énfasis en las medidas de restauración solicitadas.	X					El material pétreo que sea requerido para la construcción del proyecto T6-TM provendrá de bancos de materiales que cuenten con la correspondiente autorización emitida por la dependencia competente, por lo cual no le es aplicable este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.
PRM-09	Si El proyecto T6-TM de rehabilitación del área consiste en la	X		X	X		El desarrollo del proyecto T6-TM en el momento en el que se realicen actividades de restauración tiene considerada la realización de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>reforestación de la misma se deberá:</p> <p>a) Realizar una reforestación con ejemplares de especies arbóreas provenientes de germoplasma obtenido en el predio, con una densidad mínima de 1,500 árboles por hectárea.</p> <p>b) En los taludes se deberán conformar terrazas de al menos 2 m de ancho y un máximo de 2 m de altura, donde se excavarán a cada 5 m en una cepa adecuada al tamaño del individuo arbóreo que se trasplante o siembre.</p> <p>c) En terrenos sin talud, la reforestación deberá ser a tresbolillo en una cepa adecuada al tamaño del individuo arbóreo que se trasplante o siembre.</p> <p>d) Se debe dar mantenimiento de riego, fertilización y control de plagas por un lapso mínimo de 3</p>						<p>actividades de rehabilitación consistente en la reforestación de zonas que así lo ameriten y que quedará incluido en el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, por lo cual se acatará este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>años, registrando para este período en bitácora: la mortalidad – sobrevivencia; registro fotográfico en sitios fijos por lapsos de 6 meses; reposición en su caso de individuos muertos. Anualmente los resultados de bitácora deberán ser entregados al menos a la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología Municipal.</p> <p>e) Las especies para la reforestación deben soportar condiciones fluctuantes de temperatura y humedad, siendo recomendadas: <i>Bursera simaruba</i> (Chacá), <i>Cecropia</i> spp. (Guarumbo), <i>Leucaena leucocephala</i> (Huaxim), <i>Muntingia calabura</i> (Capulín) o <i>Thevetia gaumerii</i> (Akits), entre otras similares.</p>						
PRM-10	El aprovechamiento de vida silvestre a través de UMA's debe considerar en	X	X	X	X		El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación consistente en una vía férrea, por lo que no se tiene considerada la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	compensación, la repoblación de especies nativas cuyas poblaciones naturales se hayan visto afectadas por fenómenos meteorológicos, incendios o actividades humanas.						implementación de UMA's, por lo cual no le aplica este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.
PRM-11	En el manejo de las UMA's de uso intensivo y/o PIMVS se deberá contar con un programa integral de manejo de residuos avalado por la Autoridad competente, así como un sistema de tratamiento de aguas residuales eficiente bajo los términos de la normatividad aplicable.	X	X				El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación consistente en una vía férrea, por lo que no se tiene considerada la implementación de UMA's, por lo cual no le aplica este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.
PRM-12	Para mitigar afectaciones al paisaje y compensar la pérdida de vegetación en los desarrollos y/o equipamientos turísticos se deberá atender lo siguiente: A) Los ejemplares de especies vegetales que sean utilizados para la reforestación				X		Las acciones de reforestación que se tienen consideradas tomando en cuenta el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, contemplarán el uso de especies nativas. Además, dentro del programa de manejo de flora y fauna se contemplará el rescate y reubicación de las especies vegetales de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae, Arecaceae y de las especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo cual se acatará este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	<p>deberán de ser de especies presentes en el municipio, obtenidos a partir de plantas madre preferentemente del municipio o del estado y sujetos a cuidados fitosanitarios.</p> <p>B) Las especies que se incluyan en la reforestación colindante con infraestructura y edificaciones, que resistan al embate del viento, que ofrezcan la fronda de mayor cobertura, que puedan mantenerse con el régimen de lluvias del municipio.</p> <p>C) Se debe realizar un rescate de los ejemplares de las especies vegetales de las familias Orquidaceae, Bromeliaceae, Arecaceae y de las especies vegetales incluidas en la NOM-059 que serán reubicadas en las áreas del predio en las que no se modificará la vegetación a. Las</p>						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Crit	Descripción	UGA					Vinculación
		24	27	28-A	30	33	
	plantas rescatadas deberán tener un periodo de cuarentena en la que serán sujetas a un tratamiento de control de plagas, aplicación de micorrizas (en caso de requerirlas) y promotores de enraizamiento. Los ejemplares serán reubicados en los nichos ecológicos más favorables para su desarrollo.						
PRM-18	En desarrollos turísticos, la instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión, así como la de comunicación debe ser subterránea, con la finalidad de evitar la contaminación visual.				X		El desarrollo del proyecto T6-TM es una vía general de comunicación consistente en una vía férrea, no un desarrollo turístico en sí, por lo que no le aplica este Criterio de Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.

III.1.11 programas de desarrollo urbano.

III.1.11.1. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006 – 2030 (PDU-CPT)³

Dentro del programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum se encuentran estrategias normativas, su principal objetivo es incentivar y reforzar las actividades compatibles, fomentar la instalación del equipamiento requerido, y

³ Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 17 de diciembre de 2010.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

proponer zonas habitacionales y actividades productivas de manera conjunta y equilibrada.

Existe relación entre la estrategia vías de comunicación primarias y El proyecto T6-TM donde se puede apreciar propuestas viales que buscan reforzar la estructura vial regional y primaria con la finalidad de dotar un sistema vial que optimice la conectividad entre las zonas urbanas y las zonas rustico-ambientales.

El trazo propuesto se encuentra inmerso en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum, a continuación, se observan los usos de suelo aplicables:

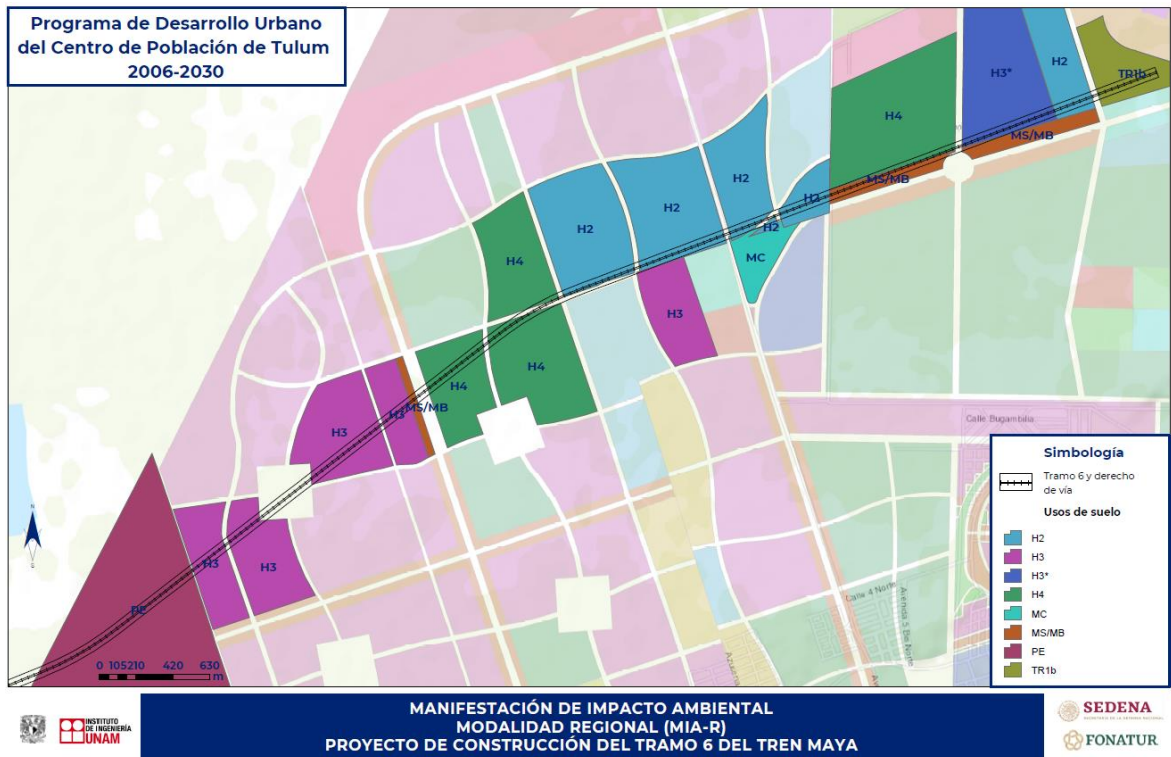


Figura III.21 Ubicación del T6-TM en relación con el PDUCPT 2006-2030.

Tabla III.79. Usos de suelo de la Actualización del PDU-CPT aplicables al Tramo 6.

Clave	Nombre del uso de suelo
H2	Habitacional 12 viv/ha
H3	Habitacional 24viv/ha
H3*	Habitacional 31 viv/ha

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

H4	Habitacional 60 viv/ha
PE	Preservación Ecológica y conservación de flora y fauna
TR1b	Turístico Residencial baja 20 ctos/ ha, 11viv/ha

Al respecto, se revisaron los usos de suelo descritos en la tabla anterior y se encontró lo siguiente:

Tabla III.80. Usos de suelo aplicables de la Actualización del PDU-CPT aplicables al Tramo 6.

Uso de suelo aplicable	Vinculación
<p>(...)</p> <p>3.3.3. ZONAS HABITACIONALES</p> <p><i>Las zonas habitacionales están destinadas a la construcción de viviendas unifamiliares o conjuntos habitacionales que cuentan con los servicios necesarios para cumplir su función y por sus relaciones de propiedad y forma de edificar se definen las siguientes modalidades: Habitacional Rural (2 viv/ha), de densidad baja (6 viv/ha), media baja (12 y 16 viv/ha), media alta (24 y 37 viv/ha) y alta (60 viv/ha). También se han incluido la posibilidad de usos habitacionales en usos turísticos (TR1b con 11 viv/ha, TR1 con 12 viv/ha Y TR2 con 24 viv/ha) y en el Corredor Mixto (MS/MB) en donde se aplicarán densidades de 37 viv/ha.</i></p> <p>(...)</p> <p><i>Uso Habitacional Densidad Media Baja 12 viviendas/hectárea. (H2)- Esta zonificación también aplica a la zonificación de TR1b (11 viv/hectárea) en caso de desarrollo habitacional deberá acatarse una serie de disposiciones que hablan acerca de las permisiones y prohibiciones de las construcciones habitacionales.</i></p> <p><i>Uso Habitacional Densidad Media Alta 24 viviendas/hectárea. (H3). Se localizan al suroeste hacia la Carretera Tulum-Chetumal y hacia la Carretera a Cobá colindando con el corredor comercial en la misma y con ríos subterráneos al noroeste de Tulum. Aplica para usos residenciales turísticos de TR2.</i></p> <p><i>Uso Habitacional Densidad Media Alta 37 viviendas/hectárea. (H3*)- Se localizan colindantes al Centro Urbano de Tulum, hacia el suroeste definidas a mediano y largo plazo y al noroeste sobre la Carretera Tulum-Cancún. Menciona una serie de permisiones y prohibiciones de las construcciones habitacionales.</i></p>	<p>El proyecto T6-TM no incluye la instalación de zonas habitacionales, viviendas unifamiliares o conjuntos habitacionales; por lo que este uso de suelo del Programa de Desarrollo Urbano no es aplicable al del proyecto, ya que se trata de una vía general de comunicación financiada con fondos federales, no teniéndose considerada la realización de actividades de zonas habitacionales; asimismo, entre los objetivos del proyecto T6-TM se encuentra el fortalecimiento del ordenamiento territorial de la península y colaborar con los municipios que así lo requieran para el apoyo de la creación de los instrumentos de planeación urbana, por lo que se alinea con el presente uso de suelo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Uso de suelo aplicable	Vinculación
<p><i>Uso Habitacional Densidad Alta 60 viviendas /hectárea. (H4)- Se han delimitado zonas habitacionales que se vinculan con usos mixtos, centro urbano, comerciales e industria ligera de bajo impacto. Menciona una serie de permisiones y prohibiciones de las construcciones habitacionales.</i></p> <p>(...)</p>	
<p>(...)</p> <p>PRESERVACIÓN ECOLÓGICA DE FLORA Y FAUNA. (PE).- Comprende una extensa área que bordea la poligonal del Centro de Población de Tulum y que divide los usos rústicos de transición urbano-rural al Noroeste y Suroeste. En esta zonificación se excluye cualquier tipo de construcción, infraestructura y desarrollo que afecte, altere y deteriore los recursos ambientales (flora y fauna). Cualquier proyecto de infraestructura regional deberá presentar los estudios correspondientes ante las autoridades responsables. Solo se permite la vivienda rural existente y actividades de tipo productivo rurales que no alteren la calidad ambiental y paisajística, la investigación científica, actividades de restauración de flora y fauna, el ecoturismo en la modalidad de contemplación, recorridos fotográficos y toda aquella especificada en la Matriz de Compatibilidad de Usos y Destinos bajo las siguientes normas:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.</i> 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de cuartos hoteleros, por lo que esta norma no le es aplicable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Solo se permitirá la construcción cuando se trate de instalaciones vinculadas a actividades relacionadas y afines al uso permitido y no significarán obras de urbanización en ningún caso.</i> 	<p>El proyecto T6-TM no incluye obras relacionadas a urbanización; sin embargo, se presentarán ante las autoridades locales las autorizaciones en materia de evaluación de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo emitidas por la SEMARNAT, para las gestiones que correspondan con las autoridades locales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>El tipo de vivienda permitida será aquella que corresponda a la de baja densidad de tipo rural que no exceda 2.5 hab/ha y que esté vinculada con actividades productivas de bajo impacto. Los coeficientes de utilización y de ocupación de suelo no excederán el .01 por ciento de la superficie total. En los predios de vivienda unifamiliar de origen ejidal se deberá conservar el 95% de la cobertura vegetal y se sujetará a las actividades de preservación ecológica de flora y fauna permitiendo la siembra de plantas comestibles locales.</i> 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de viviendas, por lo que esta norma no le es aplicable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las alturas permitidas en las construcciones permitidas serán de 5 metros de altura o un nivel de construcción.</i> 	<p>El proyecto T6-TM se construirá a nivel de suelo, por lo que no rebasará la altura definida por esta norma.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Uso de suelo aplicable	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> Las actividades permitidas serán aquellas que se vinculen con la preservación de la flora y fauna a través de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre de tipo no extractiva. Solo se permitirá la construcción de infraestructura asociada a actividades de investigación científica, contemplación de la naturaleza, ecoturismo que no altere la vegetación endémica, permeabilidad y calidad paisajística. La característica de esta infraestructura no excederá el 3% de la superficie del predio y el área de desplante (COS) será del .01%. Deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas. 	<p>Si bien El proyecto T6-TM consiste en una vía general de comunicación federal, se tiene contemplado que para garantizar la preservación de lo flora y fauna en la región, se implementarán Programas Ambientales con el fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto T6-TM en comento. A continuación, se describen los relacionados con la flora y fauna:</p> <p>Programa de manejo de flora y fauna, dentro del cual se incluyen acciones de rescate y reubicación de especies de flora, acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, acciones de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna, entre otras, con estas acciones se pretenden minimizar las afectaciones que pudieran tener origen por la construcción del proyecto T6-TM en la zona.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Los materiales permitidos serán de tipo rústicos y sustentables (carrizos, bambú, palmas, embarro o bajareque y madera) en pisos, techos y paredes. No se permite la construcción de ningún tipo de estructura temporal o permanente en áreas superficiales y subterráneas con los siguientes materiales: concretos, tabique, láminas de asbesto, plásticos, losetas, estructuras metálicas y todo aquel material en piso, paredes y techos que obstruya, altere o modifique la calidad paisajística y que impida la permeabilidad. 	<p>El proyecto T6-TM presentará ante las autoridades locales las autorizaciones en materia de evaluación de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo emitidas por la SEMARNAT, para las gestiones que correspondan con las autoridades locales.</p> <p>Los materiales utilizados para la construcción del proyecto T6-TM provendrán de bancos de materiales que cuenten previamente con la autorización correspondiente, asimismo, y considerando las características de la vía férrea no se contempla pavimentar dicha vía férrea, por lo que no se contraviene con dicha norma.</p>
<ul style="list-style-type: none"> No se permite ningún tipo de instalación sanitaria (drenaje) solo se permitirá infraestructura alternativa (sistema de tratamiento de aguas residuales propio y dentro del predio rural). Su reutilización será obligatoria y en ningún caso se verterá al subsuelo. 	<p>El proyecto T6-TM considera la construcción de PTAR´s en cada una de sus estaciones para el tratamiento de sus aguas residuales. No obstante, se tramitará y obtendrá el permiso de descarga correspondiente en apego a la normatividad aplicable previo a la entrada en operación del proyecto; asimismo, y una vez puesto en marcha se verificará que las aguas provenientes de cada PTAR cumplan con lo establecido en la legislación aplicable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico. 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico, por lo que esta norma no le es aplicable.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Uso de suelo aplicable	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> No se permite la construcción de viviendas rurales dentro del derecho de vía de los tendidos de alta tensión y en sitios como reholladas, cuevas, cenotes, grietas y pozos naturales. 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de viviendas dentro de su derecho de vía, o de los tendidos de alta tensión, o de reholladas, cuevas, cenotes, grietas y pozos naturales, por lo que esta norma no le es aplicable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas). 	<p>El proyecto T6-TM presentará ante las autoridades locales las autorizaciones en materia de evaluación de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo emitidas por la SEMARNAT, para las gestiones que correspondan con las autoridades locales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Los caminos y andadores de acceso no excederán el 2% de la superficie debiendo garantizar su permeabilidad al 100%. No se permite la pavimentación en cualquier tipo de camino, andador o acceso a los predios en esta zonificación. Los materiales a utilizar deberán considerar la accesibilidad para personas con discapacidad y adultos mayores con criterios de seguridad y alta calidad en sus materiales constructivos. 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de caminos y andadores de acceso, por lo que esta norma no le es aplicable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos en la eliminación de cobertura vegetal y/o quema de desechos orgánicos e inorgánicos. 	<p>El proyecto T6-TM no utilizará el uso de fuego o de productos químicos en la eliminación de cobertura vegetal y/o quema de desechos orgánicos e inorgánicos, por lo que no se contraviene esta norma específica; por el contrario, se optará por la remoción con maquinaria ligera y de manera manual conforme el avance de obra</p>
<ul style="list-style-type: none"> En la zona de captación de agua potable se prohíbe cualquier tipo de construcción temporal o permanente. 	<p>El proyecto T6-TM no se construirá en ninguna zona de captación de agua potable temporal o permanente, por lo que no se contraviene esta norma.</p>
<ul style="list-style-type: none"> No se permite la ubicación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, salvo las municipales y de particulares aprobados por la autoridad competente en la materia. 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la construcción de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, por lo que esta norma no le es aplicable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe: la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial; la alteración, modificación física y escénica de dolinas, cenotes y cavernas; el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental. 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial; asimismo y considerando la cercanía que tiene con los cenotes y cavernas de la zona, se proponen diversas medidas de prevención, mitigación y compensación para evitar impactos ambientales a este tipo de estructuras kársticas, de igual forma, no se contemplan actividades como dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones de los mismos. No obstante, y considerando que se contempla el cambio de uso de suelo forestal, se presentarán y obtendrán las autorizaciones correspondientes ante la SEMARNAT.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Uso de suelo aplicable	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con una intensidad mínima de 500 árboles/ha; podrán incorporarse ejemplares obtenidos de rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos. 	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, por lo que esta norma no le es aplicable.</p>
<p>(...)</p> <p>USOS TURÍSTICOS</p> <p>Los Usos Turísticos establecidos en el presente Programa comprende dos tipos: el turístico hotelero y el turístico residencial. En la primera categoría se han definido densidades hoteleras de 2.5, 5, 10, 15 y 40 cuartos por hectárea; la segunda categoría se establece en conjunto con las zonificaciones turístico residencial (TR1b, TR1 y TR2) con densidades de 20, 25 y 30 cuartos por hectárea respectivamente. Las densidades habitacionales se han definido de la siguiente manera: 11, 12 y 24 viviendas por hectárea respectivamente.</p> <p>(...)</p> <p><u>TURÍSTICO RESIDENCIAL (TR1B Y TR2)-</u> Se han definido dos tipos de usos turísticos residenciales TR1b, TR1 y TR2.</p> <p>Los predios, terrenos y edificaciones construidas en las zonas turístico-hoteleras y residencial densidad baja, tipo TR1b, estarán sujetas para el caso de residencias al cumplimiento de los lineamientos aplicables para las zonas habitacionales de densidad baja con 45 habitantes por hectárea, 11 viviendas por hectárea y densidad hotelera de 20 cuartos por hectárea. Para TR1 las densidades habitacionales será media con 65 habitantes por hectárea, es decir 12 viviendas por hectárea y densidad hotelera de 25 cuartos por hectárea. Por último, para los usos en TR2 se permitirán 24 viviendas por hectárea y densidad hotelera de 30 cuartos por hectárea.</p> <p>En el TR1b y TR1 la combinación y distribución de los usos habitacionales y hoteleros se establece de la siguiente manera: en el 65% (sesenta y cinco por ciento de la superficie de desplante establecida COS) podrá ser destinada al uso habitacional residencial; el resto 35% (treinta y cinco por ciento de la superficie de desplante establecida COS) podrá albergar usos turísticos hoteleros ambos de acuerdo a la densidad permitida (Ver tablas 3.10 y 3.11). En esta zonificación se permiten: alojamientos temporales mixto, habitacional de baja y media densidad, comercios básicos y servicios, recreación en espacios abiertos y centros de diversión.</p>	<p>El proyecto T6-TM es una vía general de comunicación federal que no incluye el establecimiento de infraestructura de tipo turística hotelera o turística residencial, de igual forma, el paradero de Tulum se encuentra fuera del polígono de este instrumento, por lo que este uso específico no le es aplicable al proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Uso de suelo aplicable	Vinculación
<p><i>Para el caso de hoteles estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes lineamientos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. La densidad máxima será de 20, 25 y 30 cuartos por hectárea respectivamente, entendiéndose por cuarto una unidad de alojamiento estándar con una o dos camas y baño; o una unidad de alojamiento tipo suite con una o dos camas y baño más estancia-comedor y baño. El número de unidades de alojamiento tipo suite para efectos de cálculo de densidad no podrá ser mayor al 30 por ciento del total de cuartos en el predio.</i> <i>2. La superficie mínima del lote será de 5,000 (cinco mil metros cuadrados), sin que pueda dividirse en fracciones menores;</i> <i>3. El frente mínimo del lote a la vía pública, a áreas comunes o a la Zona Federal Marítimo Terrestre será de 15 metros lineales;</i> <i>4. El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor de 0.40 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 40 por ciento de la superficie total del lote;</i> <i>5. El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no deberá ser superior a 0.80 y, por tanto, la superficie construida máxima no excederá al 80 por ciento de la superficie total del lote;</i> <i>6. La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo; no debiendo exceder de tres niveles ni de 12 metros de altura exceptuando los casos de palapas o elementos artísticos o escultóricos en los edificios los cuales no podrán rebasar los 13.5 metros de altura. <i>Para determinar la altura, esta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos. En el caso de los terrenos costeros con uso de suelo TR1, queda prohibida cualquier edificación permanente a 50 metros a partir del límite de la Zona Federal Marítimo Terrestre o la que se determine por el estudio del Perfil Topográfico de la duna en la cual se podrá edificar 20 metros detrás de ésta; con el fin de salvaguardar la duna costera e impedir cualquier modificación que compita u obstruya la visualidad de la Zona Arqueológica de Tulum.</i></i> <i>7. Respecto a los estacionamientos en las áreas destinadas a usos turísticos de deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con capacidad mínima equivalente en cajones de estacionamiento al 30% del número de cuartos en el predio para los primeros 30, el</i> 	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Uso de suelo aplicable	Vinculación
<p>excedente se proveerá a razón de un estacionamiento por cada diez cuartos; para los usos habitacionales se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con capacidad mínima para un automóvil, o en áreas comunes de estacionamiento el equivalente a un automóvil por vivienda, a una distancia no mayor a 80 metros;</p>	
<p>Para el caso de la ZONA DE AMORTIGUAMIENTO, se describe lo siguiente:</p> <p>Área de Conservación. - <i>Sus características de fisonomía y valores naturales y culturales forman parte del legado natural, histórico o artístico y que requieren de la aplicación de condicionantes para asegurar su conservación y mantenimiento. <u>Las áreas se clasifican en: sitios arqueológicos y preservación ecológica de amortiguamiento en áreas de monumentos arqueológicos, áreas de protección ambiental o ecológica que incluye espacios en buen estado de conservación y que brindan un beneficio ambiental a la comunidad como la franja costera y aquellas zonas dedicadas a actividades ecoturísticas (área de cenotes y selva); áreas agrícolas tradicionales y que son parte del paisaje natural, núcleos, hitos o símbolos.</u> Dentro de estas áreas destaca el núcleo central del poblado de Tulum que mantiene características de arquitectura vernácula y una traza vial de “plato roto” y elementos de vegetación importantes, así como el templo religioso.</i></p> <p>(...)</p>	<p>Si bien El proyecto T6-TM consiste en la construcción y operación de una vía general de comunicación federal, se tiene contemplado que previo a la etapa de preparación del sitio, se solicite el dictamen por parte del INAH, con base en el convenio existente, para determinar la extensión de las zonas de estudio, así como la identificación de nuevos sitios arqueológicos o zonas donde se ubiquen vestigios cercanos al eje del trazo e indique las acciones que se llevarán a cabo para preservar dichas características del patrimonio arqueológico y con esto, cumplir con el presente criterio.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Patrimonio Arqueológico y Cultural de Tulum</i> <p><i>Al respecto, y derivado que el trazo de Tramo 6 se ubica aproximadamente a 5 Km del Parque Nacional Tulum, el PDU-CPT menciona lo siguiente:</i></p> <p>(...)</p> <p>PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL DE TULUM.</p> <p><i>El Programa de Desarrollo Urbano establece que la conservación y preservación del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de Tulum y cualquier acción de edificación que se pretenda llevar a cabo dentro de la poligonal del Parque Nacional de Tulum deberá contar con el visto bueno del Instituto Nacional de Antropología e Historia y del Gobierno Municipal de Solidaridad.</i></p> <p><i>Respecto al desarrollo urbano se establecen las siguientes normas urbanísticas:</i></p> <p>(...)</p>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Uso de suelo aplicable	Vinculación
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Se deberá mantener el equilibrio del uso del suelo de las zonas adyacentes a zonas arqueológicas a fin de asegurar la adecuada interacción del conjunto. Los entornos inmediatos de los monumentos arqueológicos forman una unidad, cuya integración al contexto patrimonial también otorga valor. Todo proyecto que se pretenda edificar (incluye la prestación de servicios) en la zona inmediata a la Zona Arqueológica de Tulum (en las zonificaciones que lo permitan y hasta 5 kilómetros de radio del sitio arqueológico) deberán acatar todas las normas que se especifican en este apartado.</i> • <i>Elaboración de estudios de impacto urbano, paisajístico y de imagen urbana necesarios para su aprobación.</i> • <i>Toda construcción y prestación de servicio cercana a sitios patrimoniales y arqueológicas, deberá armonizar con el conjunto existente logrando su integración mediante composición arquitectónica, volumétrica, escala, proporción, materiales de acabado y color; tanto en edificaciones como en espacios abiertos (incluye pavimentos y señalizaciones).</i> • <i>No se permitirán rótulos, anuncios, postes, cables antenas o conducciones aparentes o visibles, elementos superpuestos y ajenos a los mismos que alteren los valores de inmuebles protegidos, que perturben su contemplación o den lugar a riesgos de daños sobre ellos.</i> • <i>No se permitirán partes, elementos arquitectónicos y cualquier clase de bien (sea temporal o semitemporal) que alteren y degraden panorámicas o dificulten la interpretación histórica o artística y sean disconformes con las condiciones paisajísticas existentes.</i> • <i>Toda realización de obras de construcción, conservación, restauración, adaptación, reestructuración, demolición o cualquier otro acto que afecte la estructura dentro de la zonificación de Sitio de Monumentos Arqueológicos y Preservación Ecológica de Amortiguamiento en Áreas de Monumentos Arqueológicos deberá apegarse a lo establecido en la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Históricas y Artísticas; Ley del Patrimonio del Estado de Quintana Roo; Normas, criterios, cartas, declaraciones y convenciones sobre conservación de monumentos emitido por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (UNESCO) y el Comité Internacional de Sitios y Monumentos (ICOMOS).</i> 	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

III. 1.11.2. Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-há Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo (PDUCCSLHX)4

La actualización más reciente de PDUCCSLHX, fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de noviembre de 2021.

La ubicación de este Programa de Desarrollo Urbano actualizado se muestra a continuación:

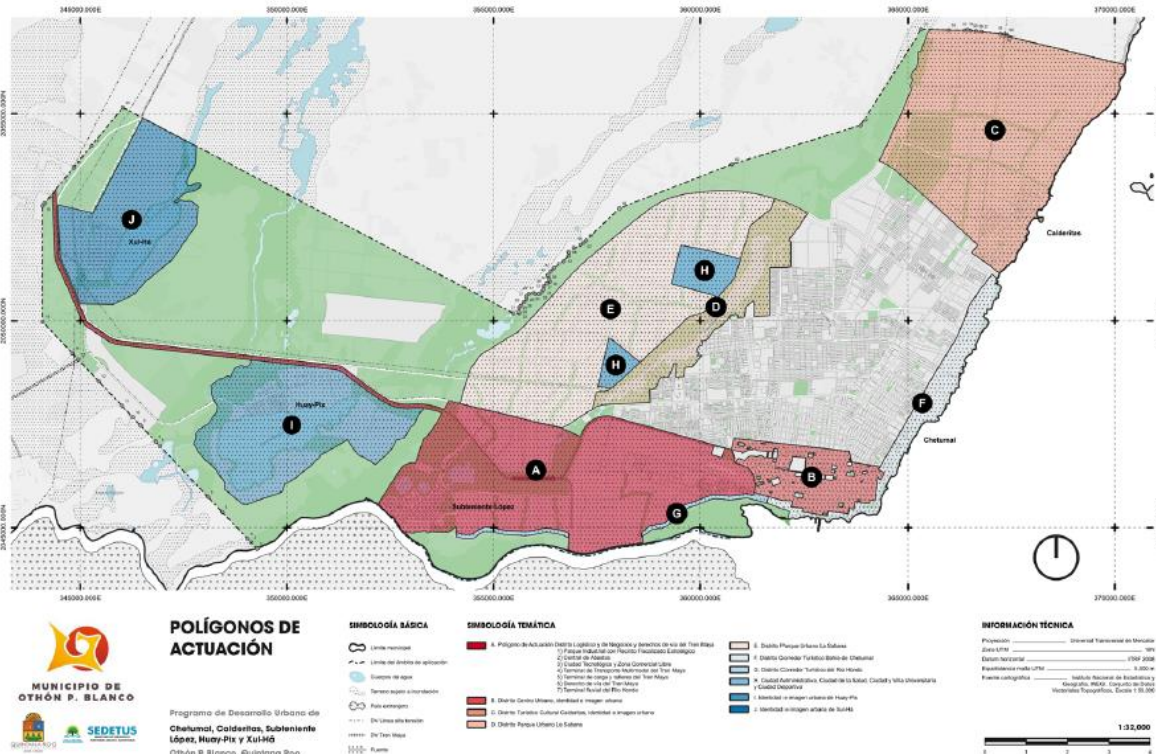


Figura III.24 Plano del Polígono de actuación de Chetumal, donde se inserta el proyecto.

De acuerdo al documento publicado el 25 de noviembre de 2021, en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo, en dicha versión ya se incluye el proyecto del “Tren Maya”; al respecto, con base en las coordenadas del trazo del Tramo 6 del proyecto T6-TM que nos ocupa; a continuación, se presenta el apartado 3.7.3. *los Lineamientos tren Maya:*

⁴ Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 25 de noviembre de 2021.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamientos Tren Maya	
Se deberá considerar un derecho de vía de 20 metros a cada lado a partir del eje de la vía férrea.	De acuerdo a las características físicas del trayecto del tren y de la disponibilidad de suelo, se tratará de ajustar el proyecto ejecutivo al presente lineamiento.
La instalación de la vía férrea, el equipamiento y los servicios que se deriven del proyecto, se sujetarán a las gestiones y permisos necesarios en materia ambiental y urbana.	Se cumple con el presente lineamiento, al someter a evaluación en materia de impacto ambiental las obras y actividades del T6-TM; asimismo, se someterá a consideración de la SEMARNAT el permiso en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, así como los permisos municipales correspondientes.
Para las estaciones del Tren Maya, sus talleres y su comunidad sustentable se podrán analizar y evaluar en bloque los trámites de permisos, licencias y/o autorizaciones necesarias para la ejecución del proyecto y sus obras inducidas, los cuales serán congruentes con las estrategias y líneas de acción del PMOTEDU y del presente PDU. Dichos permisos, licencias y/o autorizaciones se gestionarán ante el orden de gobierno que corresponda de acuerdo a las competencias, facultades y atribuciones que a cada uno le competan en las diferentes materias.	Se tramitarán los permisos correspondientes en Materia de Impacto Ambiental, cambio de uso de suelo en terrenos Forestales, y demás permisos municipales, dando cumplimiento al presente lineamiento.
Paralela y en ambos lados del derecho de vía se establece una zona de salvaguarda de 20 m de anchura entre el derecho de vía y las zonas urbanas o urbanizables para mitigar el ruido que ocasione el Tren Maya, contar con una franja de seguridad y reducir el impacto sobre el paisaje urbano.	Se dará cumplimiento al presente lineamiento y se considerará los 20 metros de salvaguarda y seguridad, con la finalidad de minimizar el impacto al paisaje urbano que generarán las obras ya actividades del proyecto T6-TM.
En las zonas de salvaguarda contiguas al derecho de vía del Tren Maya señaladas en el punto anterior, se crearán corredores arbolado o bosques de galería con especies endémicas de la Región Sur del Estado de acuerdo con las disposiciones legales aplicables y los permisos y autorizaciones que emitan las autoridades competentes.	Se dará cumplimiento al presente lineamiento, y en las actividades de reforestación únicamente se ocuparán especies endémicas de la región, evitando en todo momento especies invasoras.
En torno a la estación de pasajeros del Tren Maya, que se localizará en el Aeropuerto Internacional de Chetumal, se creará una Terminal de Transporte Multimodal, que incluya el transporte aéreo, ferroviario, foráneo, metropolitano y urbano de pasajeros, taxis y bicicletas.	Se considera lo señalado en el presente lineamiento, considerando la construcción de la estación correspondiente.
La Terminal de Transporte Multimodal del Tren Maya se integrarán con el entorno urbano circundante por medio de un espacio público significativo que incluirá plazas, áreas verdes y	La construcción de la terminal, se llevará a cabo en apego a lo señalado en el presente lineamiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Lineamientos Tren Maya	
mobiliario urbano apropiado a todo usuario que permita la integración de personas con discapacidad y de todo tipo de usuarios al eliminar las barreras físicas y así lograr la accesibilidad universal; a partir del diseño urbano y del paisaje de calidad que hagan de la Terminal Multimodal un hito urbano relevante en la estructura urbana de Chetumal.	
La planeación, diseño y construcción de la Terminal de Transporte Multimodal del Tren Maya deberá incluir elementos de identidad local basados en su medio ambiente, clima, historia, cultura, arquitectura regional y valores locales, materiales y tecnologías constructivas locales, entre otros aspectos, que los diferencie y distinga de otras estaciones.	La construcción de la terminal, se llevará a cabo en apego a lo señalado en el presente lineamiento.
La planeación, diseño y construcción de la comunidad sustentable asociada al Tren Maya se llevará a cabo de forma tal que no se genere un espacio o entorno urbano segregado del resto del área urbana.	Las obras y actividades del proyecto T6-TM, se llevará a cabo en apego a lo señalado en el presente lineamiento.

III. 1.12. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER FEDERAL.

III.1.12.1 Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biósfera la región conocida como Caribe Mexicano.

La Reserva de la Biósfera, conocida también como Caribe Mexicano se declaró como tal el 7 de diciembre de 2016, asimismo, su Programa de Manejo fue publicado el 30 de noviembre de 2018. El proyecto T6-TM está localizado aproximadamente a **5 km** del límite de la poligonal del ANP dentro de la zonificación denominada Zona de Influencia. Prácticamente esta zona abarca todo el estado de Quintana Roo, entre los municipios que son sujetos del presente estudio y que entran en el área de influencia de la ANP se encuentra Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco.

Tabla III.81. Vinculación con el ANP RB Caribe Mexicano.

Descripción	Vinculación
El Decreto del ANP señala lo siguiente: (...) ARTÍCULO PRIMERO. <i>Se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe</i>	El presente proyecto es una vía general de comunicación, que acatará lo establecido en el Programa de Manejo de la presente Área Natural Protegida, por lo que cumple con este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción	Vinculación
<p><i>Mexicano, localizada en los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Tulum y frente a las costas de Puerto Morelos, Solidaridad, Cozumel, Bacalar y Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 5,754,055-36-31.60 hectáreas (cinco millones setecientas cincuenta y cuatro mil cero cincuenta y cinco hectáreas, treinta y seis áreas, treinta y una punto sesenta centiáreas), de las cuales 5,725,465-86-57.50 hectáreas (cinco millones setecientas veinticinco mil cuatrocientas sesenta y cinco hectáreas, ochenta y seis áreas, cincuenta y siete punto cincuenta centiáreas) corresponden a la porción marina y 28,589-49-74.10 hectáreas (veintiocho mil quinientas ochenta y nueve hectáreas, cuarenta y nueve áreas, setenta y cuatro punto diez centiáreas) corresponden a la porción terrestre.</i></p> <p><i>El área natural protegida presenta seis zonas núcleo con una superficie total de 1,932,648-48-79.18 hectáreas (un millón novecientas treinta y dos mil seiscientos cuarenta y ocho hectáreas, cuarenta y ocho áreas, setenta y nueve puntos dieciocho centiáreas), mientras que la zona de amortiguamiento queda comprendida por 3,821,406-87-52.42 hectáreas (tres millones ochocientas veintiuna mil cuatrocientas seis hectáreas, ochenta y siete áreas, cincuenta y dos puntos cuarenta y dos centiáreas).</i></p> <p>(...)</p> <p>ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO. <i>La Secretaría, por conducto de la Comisión, delimitará en el programa de manejo la zona de influencia de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, con el propósito de generar nuevos patrones de desarrollo regional sustentable acordes con la presente declaratoria y promover que las autoridades, que regulen o autoricen el desarrollo de actividades en dicha zona, consideren la congruencia entre éstas y la categoría de manejo asignada a la reserva de la biosfera Caribe Mexicano.</i></p>	
<p>Programa de Manejo del ANP Federal con categoría de Reserva de la Biósfera denominada “Caribe Mexicano”, en la subzonificación denominada Zona de Influencia, establece lo siguiente:</p>	<p>Si bien es cierto que El proyecto T6-TM no incide en alguna zonificación directa establecida en el Programa de Manejo del ANP RB Caribe Mexicano, El proyecto T6-TM empleará las mejores técnicas de diseño de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción	Vinculación
<p>(...) <i>La zona de influencia es la superficie aledaña a la poligonal de un Área Natural Protegida que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con esta. En el caso de la Reserva de la Biosfera abarca una superficie aproximada de 3,843,737.739 hectáreas del Estado de Quintana Roo, el cual cuenta con 11 municipios, con núcleos poblacionales de importancia nacional e internacional como son: Cancún, Cozumel, Playa del Carmen, Isla Mujeres, Tulum, Mahahual, Chetumal, entre otros.</i></p> <p><i>La zona de influencia abarca la totalidad del Estado de Quintana Roo, así como las porciones marinas entre la Reserva de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas y los límites con la costa del Estado, sin incluir a las Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal existentes, cabe señalar que en dichas Áreas Naturales Protegidas aplica el Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano y Programa de Manejo correspondiente...</i></p>	<p>construcción e infraestructura en vías férreas, así como incorporará acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>Estos programas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de Vigilancia Ambiental. 2. Programa de Educación Ambiental. 3. Programa de Manejo Integral de Residuos. 4. Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. 5. Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. 6. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales. 7. Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres. 8. Programa de Gestión Hídrica Integral. <p>Por lo anterior, no se contraviene con lo establecido en el Programa de Manejo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



Figura III.25 Localización del T6-TM con respecto a la RB Caribe Mexicano.

III.1.12.2 Áreas Naturales Protegidas con categoría de Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka'an y Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, denominadas Complejo Sian Ka'an.

El proyecto T6-TM incide en la Zona Influencia del **Complejo Sian Ka'an**, denominado así en el Programa de Manejo que hace referencia a estas tres Áreas Naturales Protegidas, sin embargo sus decretos se realizaron por separado; el Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biósfera (RB) Sian Ka'an decretada el 20 de enero de 1986, la Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka'an publicado el 02 de febrero de 1998 y el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Uaymil publicado el 23 de noviembre de 1994. El proyecto T6-TM está localizado aproximadamente a 2.5 km de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, a 14.5 km de la Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka'an y a 7 km del APFF Uaymil, dentro de la zonificación de dicho Complejo Sian Ka'an denominado Zona de Influencia. El Programa de manejo publicado el 13 de junio de 2011, señala que debido a *...las características biológicas comunes y las necesidades de manejo y conservación que comparten, permiten realizar un manejo integrado de las tres, por lo que dicho documento será el instrumento de planeación integrada para la región conocida*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

como *Sian Ka’an*, referida a lo largo de este documento como “Complejo *Sian Ka’an*”, polígono que abarca la Reserva de la Biósfera *Sian Ka’an*, el Área de Protección de Flora y Fauna *Uaymil* y la Reserva de la Biósfera *Arrecifes de Sian Ka’an*.

(...)

Al respecto, a continuación se presentan las especificaciones de cada uno de los decretos de dichas ANP’s:

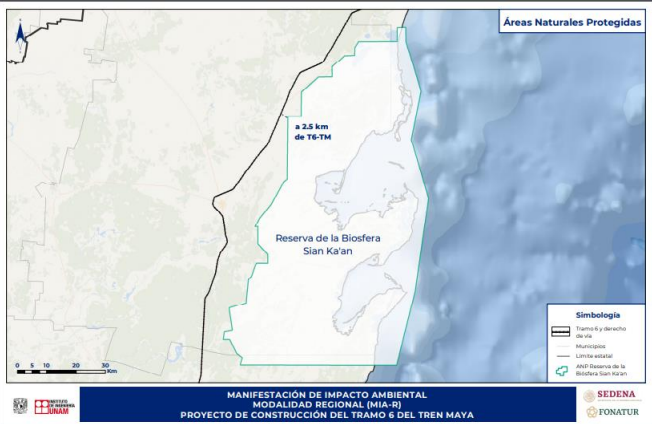
Tabla III.82. Vinculación con el ANP RB Complejo *Sian Ka’an*.

Descripción	Vinculación
<p>Decreto por el que declara como área que requiere la protección, mejoramiento, conservación y restauración de sus condiciones ambientales la superficie denominada Reserva de la Biósfera <i>Sian Ka’an</i>, ubicada en los Municipios de Cozumel y Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo.</p> <p>(...)</p> <p>ARTÍCULO PRIMERO. - <i>Por ser de orden e interés público se declara como área que requiere la protección, mejoramiento, conservación y restauración de sus condiciones ambientales la superficie de 528,147-66-80 hectáreas, ubicadas en los municipios de Cozumel y Felipe Carrillo Puerto, Estado de Quintana Roo, cuya descripción topográfica-analítica se especifica en el considerando penúltimo del presente Decreto. A esta área ecológica protegida se le identificará como “Reserva de la Biósfera <i>Sian Ka’an</i>”.</i></p> <p>(...)</p>	<p>El presente proyecto es una vía general de comunicación, que acatará lo establecido en el Programa de Manejo de la presente Área Natural Protegida, por lo que cumple con este criterio.</p>
<p>Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biósfera, la región denominada Arrecifes de <i>Sian Ka’an</i>, ubicada en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 34,927,15,84 hectáreas.</p> <p>(...)</p>	<p>El presente proyecto es una vía general de comunicación, que acatará lo establecido en el Programa de Manejo de la presente Área Natural Protegida, por lo que cumple con este criterio.</p>

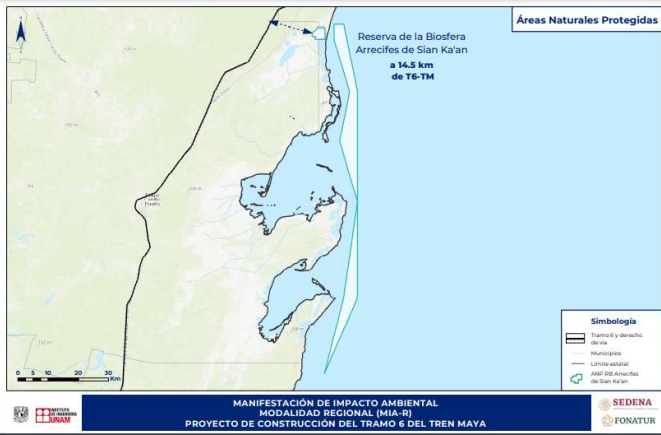
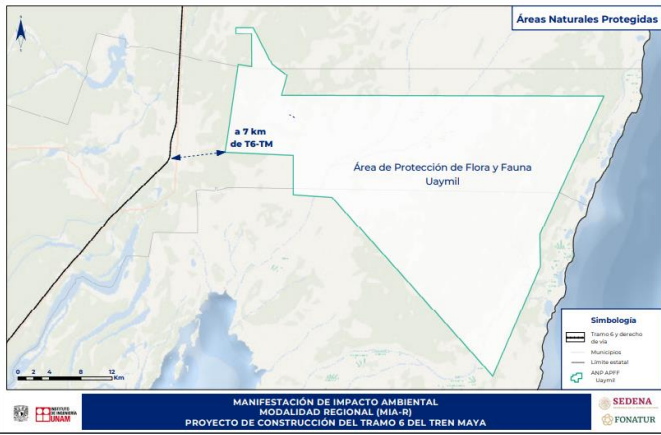
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción	Vinculación
<p>ARTÍCULO PRIMERO. – Se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biósfera la región denominada “Arrecifes de Sian Ka’an”, ubicada en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 34,927-15-84 hectáreas (TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTAS VEINTISIETE HECTÁREAS, QUINCE ÁREAS, OCHENTA Y CUATRO CENTIÁREAS), integrada por dos polígonos, el primero de ellos con una superficie de 33,565-00-00 hectáreas (TREINA Y TRES MIL QUINIENTAS SESENTA Y CINCO HECTÁREAS, CERO CERO ÁREAS, CERO CERO CENTIÁREAS) y el segundo con una superficie de 1,362-15-84 hectáreas (MIL TRESCIENTAS SESENTA Y DOS HECTÁREAS, QUINCE ÁREAS, OCHENTA Y CUATRO CENTIÁREAS). La reserva de la biósfera se encuentra localizada en los municipios de Solidaridad y Felipe Carrillo Puerto, frente a la anteriormente decretada reserva de la biósfera de Sian Ka’an, en el Estado de Quintana Roo, según la descripción analítico-topo hidrográfica y limítrofe siguiente:</p> <p>(...)</p>	
<p>Decreto por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Uaymil, con una superficie de 89,118-15-35.5 hectáreas, ubicada en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón Pompeyo Blanco, Q. Roo</p> <p>(...)</p> <p>ARTÍCULO PRIMERO. – Por ser de interés público se declara como Área Natural Protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como “Uaymil”, con una superficie de</p>	<p>El presente proyecto es una vía general de comunicación, que acatará lo establecido en el Programa de Manejo de la presente Área Natural Protegida, por lo que cumple con este criterio.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción	Vinculación
<p>89,118-15-35.5 has., ubicada en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón Pompeyo Blanco, Estado de Quintana Roo, cuya descripción analítica-topográfica es la siguiente:</p> <p>(...)</p> <p>ARTÍCULO SEXTO. – Las obras y actividades que se realicen en el Área de Protección de Flora y Fauna “Uaymil”, deberán sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables</p> <p>(...)</p>	
<p>Programa de Manejo Complejo Sian Ka’an: Reserva de la Biósfera Sian Ka’an, Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil y Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka’an,</p> <p>(...)</p> <p>En el apartado de Zonificación se especifican las áreas definidas en función de la vocación natural del suelo y su uso actual y potencial, acorde con sus propósitos de conservación, mencionando el manejo diferenciado en cada una de las Subzonas, los lineamientos a seguir y las actividades permitidas y no permitidas. Las Reglas Administrativas representan la normatividad a la que se sujetarán las actividades que se desarrollen en el Complejo Sian Ka’an y mencionan las disposiciones legales aplicables.</p> <p>(...)</p>	<p>Como se mencionó anteriormente el presente Programa de Manejo incluye a las tres ANP’s, debido a que sus características biológicas comunes y las necesidades de manejo y conservación que comparten permiten realizar un manejo integrado de las tres.</p> <p>Al respecto, el trazo del proyecto T6-TM se ubica en la Zona de Influencia de las ANP en mención:</p> <p>A 2.5 Km de la Reserva de la Biósfera Sian Ka’an</p> 
<p>En Sian Ka’an se ubican las siguientes Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad identificadas por la CONABIO: Región Terrestre Prioritaria (RTP-147) “Sian Ka’an-Uaymil-Xcalak”, Región Hidrológica Prioritaria (RHP-108) “Sian Ka’an”, Región Marina</p>	<p>A 14.5 Km de la Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka’an</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción	Vinculación
<p>Prioritaria (RMP-65) “Sian Ka’an”, el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA SE-34) “Sian Ka’an”, 16 Sitios Terrestres Prioritarios (STP) para la Conservación de prioridad alta y tres STP de prioridad media, con el sitio prioritario para la conservación de ambientes costeros y oceánicos de México (SMP- 76) “Humedales Costeros y Arrecife de Sian Ka’an” y el Sitio Prioritario de Manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica (PY-77) “Sian Ka’an”.</p> <p>(...)</p> <p>7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN</p> <p>(...)</p> <p>Zonificación y Subzonificación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an</p> <p>(...)</p> <p>Zona de Influencia de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an</p> <p>Constituida por las poligonales de los ejidos que colindan con la Reserva, abarcando José Ma. Pino Suárez, Chunyaxché y anexos, Tres Reyes, Xmaben, Felipe Carrillo Puerto, X-Hazil, Andrés Quintana Roo, El Cafetal y Tollocan, en los cuales se llevan a cabo proyectos de conservación para el desarrollo sustentable, consistentes en actividades de ecoturismo, participación en la elaboración de planes de ordenamiento ecológico local, establecimiento de unidades de manejo para la conservación de vida silvestre, apicultura y capacitación técnica en diversos temas, entre otras actividades que por su estrecha interacción social, económica y ecológica representan la continuidad</p>	<p>Vinculación</p>  <p>A 7 Km del APFF Uaymil</p>  <p>Si bien es cierto que El proyecto T6-TM no incide en alguna zonificación directa establecida en el Programa de Manejo del Complejo Sian Ka’an, El proyecto T6-TM empleará las mejores técnicas de diseño de construcción e infraestructura en vías férreas, así como incorporará acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, proteger los servicios ecosistémicos o ambientales, proteger y respetar el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto, dichos programas ambientales incluyen acciones para atenuar los posibles impactos que se puedan generar por el desarrollo del proyecto.</p> <p>Estos programas son:</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción	Vinculación
<p><i>y salvaguarda de los ecosistemas presentes en la región central del estado de Quintana Roo.</i></p> <p><i>Estos ejidos forman parte del Corredor Biológico Sian Ka'an-Calakmul, en donde se ha desarrollado una estrategia de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</i></p> <p>(...)</p> <p>Zonificación y subzonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil</p> <p>Zona de Influencia</p> <p><i>Constituida por una franja de anchura variable, aproximadamente de cinco kilómetros, que se caracteriza por sus ecosistemas de una alta biodiversidad neotropical, abarcando parcialmente los ejidos de El Cafetal y Tollocan, y la Costa Maya, ubicada en la parte este del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, en donde se inducen a la sustentabilidad las actividad productivas emprendidas por las y los habitantes de esta región, que permita consolidar la integridad de los ecosistemas de la región.</i></p> <p>(...)</p> <p>Zonificación y Subzonificación de la Reserva de la Biosfera Arrecifes de Sian Ka'an</p> <p>Zona de Influencia</p> <p><i>Constituida por el área marina adenaña a la Reserva, desde su límite este hasta la zona económica exclusiva, misma que incluye el Mar Territorial (12 millas náuticas) y las aguas marinas interiores, en donde se presenta un fenómeno ecológico relevante, debido a la presencia de</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de Vigilancia Ambiental. 2. Programa de Educación Ambiental. 3. Programa de Manejo Integral de Residuos. 4. Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. 5. Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. 6. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales. 7. Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres. 8. Programa de Gestión Hídrica Integral. <p>Por lo anterior, no se contraviene con lo establecido en el presente Programa de Manejo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Descripción	Vinculación
<p><i>corrientes marinas tropicales, como la que va de sur a norte desde Honduras hasta el Canal de Yucatán, aunado a sus características geomorfológicas y biodiversidad, y el cantil o borde de la plataforma continental en donde se encuentran abismos marinos de varios kilómetros de profundidad, que constituyen un ecosistema marino único en el Mar Caribe.</i></p>	

III.1.12.3 Parque Nacional Tulum

El proyecto T6-TM se ubica a 4.1 km de la poligonal del Parque Nacional Tulum decretado el 23 de abril de 1981, a la fecha no se ha publicado el Programa de Manejo que administre dicho Parque Nacional, no obstante lo establecido en el Decreto de dicho Parque, indica lo siguiente:

Tabla III.83. Vinculación con el ANP Parque Nacional Tulum.

Descripción	Vinculación
<p><i>ARTÍCULO PRIMERO.- Se declara Parque Nacional con el nombre de “Tulum”, el área descrita en el Considerando Quinto de este Ordenamiento.</i></p> <p><i>ARTÍCULO CUARTO.- El Gobierno Federal, por conducto de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales fijará el monto de las indemnizaciones que deban cubrirse en el caso, en los términos de Ley, a los afectados que acrediten su legítimo derecho a las mismas; y una vez fijado dicho monto, se procederá a su pago por su conducto de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.</i></p>	<p>Al respecto, El proyecto T6-TM se ubica a 4.1 km de la poligonal del Parque Nacional en comento, por lo que no se consideran afectaciones directas a dicha ANP; sin embargo, se contempla la implementación de diversos programas ambientales, los cuales se ejecutarán en todas y cada una de las etapas del proyecto T6-TM con el fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales generados por el mismo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

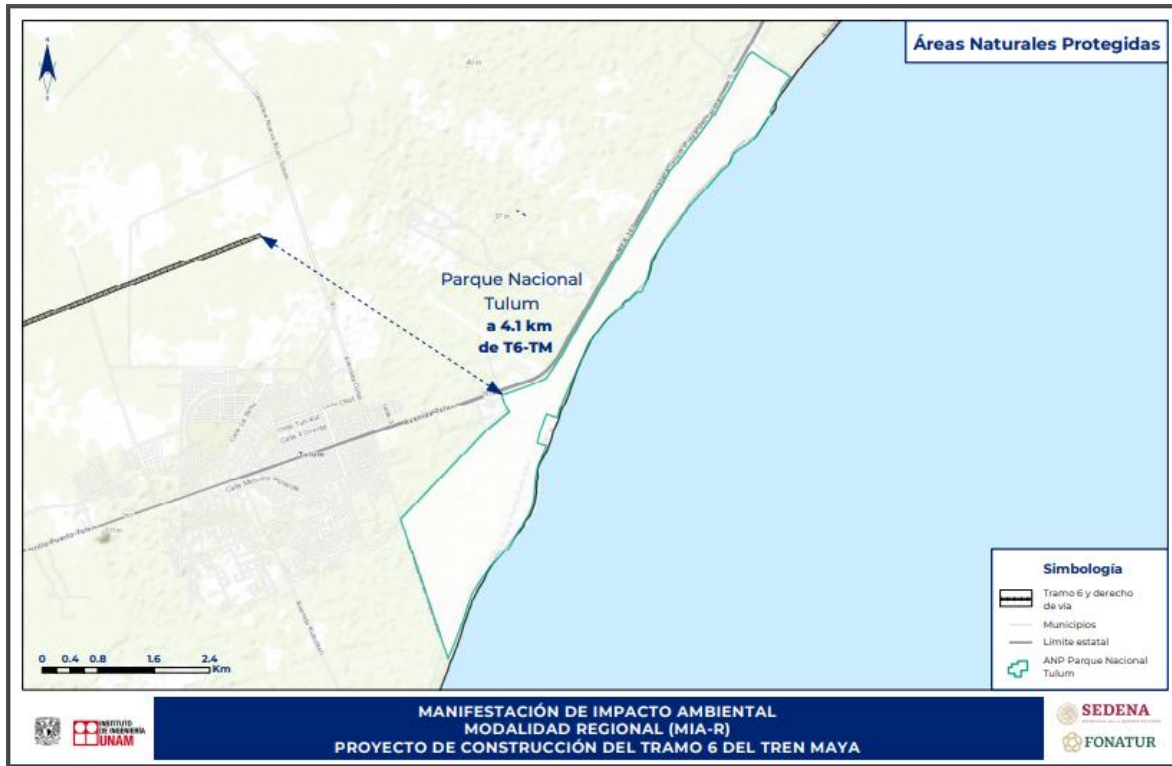


Figura III.26 Localización del T6-TM con respecto al PN Tulum.

III.1.12.4. Área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo

Conforme lo establece el artículo 54 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Áreas de Protección de la Flora y la Fauna se constituyen en sitios que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres. En dichas áreas podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies silvestres, así como las relativas a educación y difusión en la materia. Asimismo, podrá autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria.

En particular, para el área de protección de flora y fauna, la región conocida como Jaguar, decretada como tal el 28 de agosto de 2022, el trazo del proyecto se ubica a una distancia aproximada de 1,546.50 m del punto más cercano a la misma, que

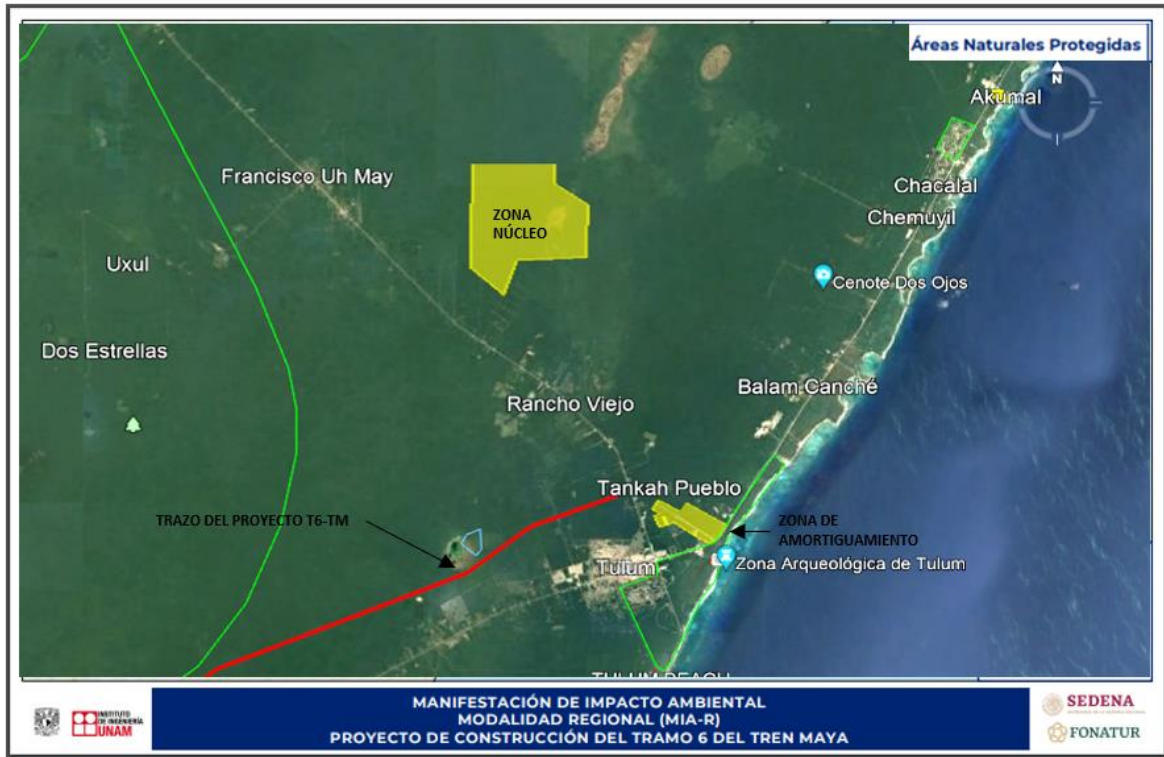
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

corresponde a su Zona de Amortiguamiento. Cabe señalar que a la fecha no se ha publicado el Programa de Manejo que administre dicha área natural protegida; no obstante lo establecido en el Decreto de dicha área, se indica lo siguiente:

Vinculación con el ANP Jaguar.

Descripción	Vinculación
<p><i>PRIMERO. Se declara área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la zona conocida como Jaguar, que de acuerdo con el Marco Geoestadístico, diciembre de 2021 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se ubica en el municipio de Tulum en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 2,249-71-04.30 ha.</i></p> <p><i>El área de protección de flora y fauna se conforma de dos polígonos generales que en su conjunto conforman el área natural protegida la cual tiene una zona núcleo con una superficie total de 1,967-04-04.13 hectáreas y una zona de amortiguamiento que comprende una superficie de 282-67-00.17hectáreas.</i></p> <p><i>QUINTO. Dentro de la zona de amortiguamiento del área de protección de flora y fauna Jaguar pueden realizarse las siguientes actividades:</i></p> <p><i>I. Investigación y colecta científicas;</i> <i>II. Monitoreo ambiental;</i> <i>III. Educación ambiental;</i> <i>IV. Turismo de bajo impacto ambiental;</i> <i>V. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre;</i> <i>VI. Restauración de ecosistemas y reintroducción o repoblación de especies;</i> <i>VII. Erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales;</i> <i>VIII. Construcción y mantenimiento de infraestructura pública, y</i> <i>IX. Las demás previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de acuerdo con la subzona en donde se pretendan realizar, así como las consideradas como permitidas en las reglas de carácter administrativo contenidas en el programa de manejo correspondiente.</i></p>	<p>Al respecto, el proyecto se ubica a 1,546.50 m de la poligonal del Parque Nacional en comento, por lo que no se consideran afectaciones directas a dicha ANP, la cual, cabe destacar que incluye dentro de las actividades permitidas la construcción y mantenimiento de infraestructura pública; sin embargo, se contempla la implementación de diversos programas ambientales, los cuales se ejecutarán en todas y cada una de las etapas del proyecto con el fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales generados por el mismo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”



Localización del T6-TM con respecto al ANP Jaguar.

III.1.12.5. Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC)

- o Much Kanan K’aax.

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) se fundamentan conforme a lo establecido en el artículo 55 BIS, 77 BIS, primer párrafo, fracción IV de la LGEEPA, así como los artículos 126, 127, 128 y 133 QUÁTER del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, a continuación, se presentan las características particulares del ADVC denominada Much Kanan Ka’aax por la que intersecta el T6-TM.

Tabla III.84. Vinculación con el ANP ADVC Much Kanan Ka’aax.

Área Destinada Voluntariamente a la Conservación Much Kanan K’aax	Características particulares
Número de certificado	CONANP-234/2010
Región CONANP	Península de Yucatán y Caribe Mexicano
Tipo de propiedad	Tierras de Uso Común
Municipio	Felipe Carrillo Puerto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Área Destinada Voluntariamente a la Conservación Much Kanan K'aax	Características particulares
Estado	Quintana Roo
Nombre del área	Much Kanan K'aax
Plazo de certificación	25
Año de certificación	2010
Superficie certificada (ha)	1,230
Principales ecosistemas	Selva Mediana Subcaduciifolia y subperennifolia, Selva Alta Perennifolia, Cuerpos lagunares y aguadas

Mediante una certificación, los propietarios dedican sus predios a la conservación ambiental, de manera voluntaria y con el interés de cuidar y mantener los recursos naturales. Para lograrlo, se apoyan en instituciones como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). A través de dicha certificación se les reconoce a las ADVC como Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, las cuales están salvaguardadas y contempladas dentro de la LGEEPA, y que además son administradas directamente por sus propietarios.

Conforme con lo anterior, y si bien el trazo del proyecto T6-TM se ubicará en una superficie de 10 ha dentro de la poligonal del ADVC denominada Much Kanan K'aax; El proyecto T6-TM en comento, es una obra pública que consiste en la construcción de una vía general de comunicación prevista en el PND 2019-2022, que creará bienestar, desarrollo y oportunidades para la región, que mejorará la movilidad de la población local y de visitantes, reducirá desigualdades y mejorará la calidad de vida de los habitantes de la región, entre otros alcances; todo esto bajo la premisa de preservar el patrimonio natural y cultural de la región; lo anterior, se fundamenta en crear un corredor regional basado en un esquema de ordenamiento del territorio, redefinir el sistema regional de ciudades, repensar y cambiar ventajas comparativas de las microrregiones, determinar los papeles de intermediación de algunas ciudades para articular zonas urbanas y rurales, y evitar la generación de desigualdades en el territorio, por lo que no existe contravención en la implementación del proyecto T6-TM con dicha ADVC.

Además y considerando que El proyecto T6-TM empleará las mejores técnicas de diseño de construcción e infraestructura en vías férreas, e incorporará acciones para la adaptación ante los efectos del cambio climático, conservará los servicios ecosistémicos o ambientales, conservará y respetará el medioambiente y la biodiversidad, todo esto llevando a cabo diversas medidas de prevención, mitigación y ejecución propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, las cuales se llevarán a cabo durante todas las etapas del proyecto; asimismo, se coordinará con los dueños de la propiedad del ADVC para llegar a los acuerdos correspondientes.

Estos programas son:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

1. Programa de Vigilancia Ambiental.
2. Programa de Educación Ambiental.
3. Programa de Manejo Integral de Residuos.
4. Programa de Conservación de Suelos y Reforestación.
5. Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
6. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales.
7. Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres.
8. Programa de Gestión Hídrica Integral.

En la siguiente figura se aprecia El proyecto T6-TM y su intersección con el ADVC Much Kanan K’aax:



Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Figura III.27 Ubicación del T6-TM en relación al ADVC Much Kanan K’aax.

ÁREAS DESTINADA VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN (ADVC)

Las ADVC son sitios que ayudan a preservar la biodiversidad y el equilibrio ecológico en nuestro país, además de favorecer la participación de la sociedad. Estas ANP son destinadas voluntariamente por el propietario del predio, que puede

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

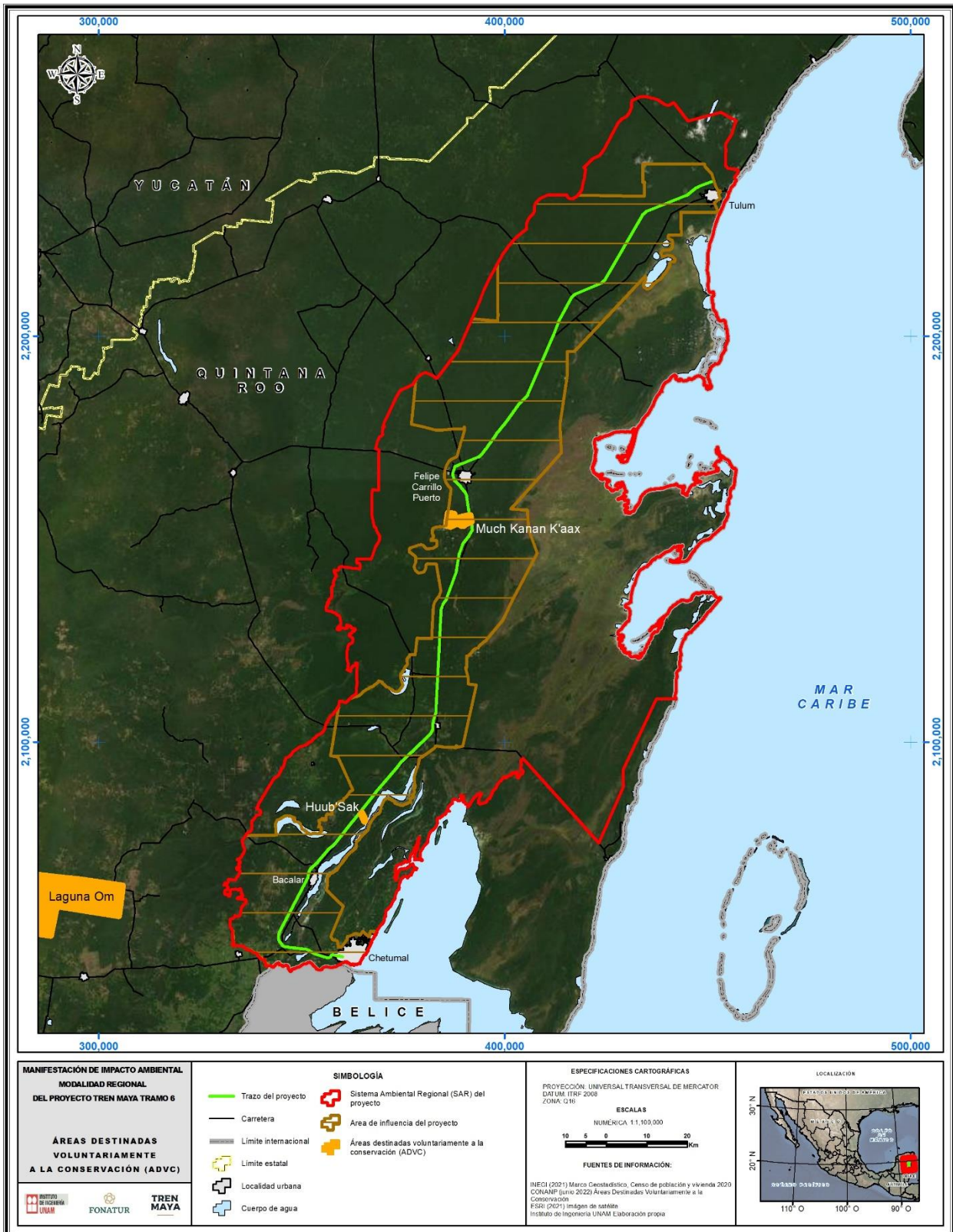
ser una persona física, moral, privada, pueblos y comunidades indígenas o una organización social.

Algunos de los beneficios para los propietarios de las ADVC, son: uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, blindaje ante obras públicas (exploración y explotación minera y de hidrocarburos), certificación nacional y posibles alianzas con organizaciones civiles, gubernamentales o académicas. La importancia de las ADVC radica en sus beneficios medioambientales, entre los cuales están: mitigación del cambio climático, regulación del clima, mejora en la calidad del aire, mejora en la calidad del agua, protección de la dinámica de los ecosistemas, conservación de especies de flora y fauna (CONANP, 2019).

En la siguiente figura se aprecian las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación que se encuentran en el SAR definido para el T6-TM, las cuales se mencionan a continuación:

- Much Kanan K'aax
- Huub'Sak

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Vinculación

En la siguiente Tabla se presentan las características y especificaciones de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación que se encuentran en el SAR.

NOMBRE DEL ÁREA	ESTADO	MUNICIPIO	Distancia con el trazo (km)	TIPO DE PROPIEDAD	SUPERFICIE CERTIFICADA (HA)	PRINCIPALES ECOSISTEMAS
Much Kanan K'aax	Quintana Roo	Felipe Carrillo Puerto	0 km	Tierras de uso común	1230.00	Selva Alta Perennifolia y Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Mediana Subperennifolia.
Huub'Sak	Quintana Roo	Othón P. Blanco	0.5 km	Personas físicas	50.00	Selva Mediana Subperennifolia y Selva Alta Subperennifolia

Considerando las Estrategias de Manejo de cada una de las ADVC, la promovente **asume el compromiso de apoyar** a los titulares, particulares y ejidos de dichas áreas para realizar las actualizaciones a sus Estrategias de Manejo, de conformidad con los Certificados otorgados y contribuir con medidas de compensación que les permitan cumplir con sus compromisos de conservación adquiridos por los mismos. Asimismo, contribuirá con la creación de alternativas que permitan mantener o incrementar la calidad de vida, de acuerdo con sus usos y costumbres, mediante la promoción y concesos de UMAs y apoyo a proyectos de subsidio como PROREST, entre otras, en coordinación con la SEMARNAT, CONANP, CONAFOR y Secretaría del Bienestar al mismo tiempo, favorecer las estructuras propias de comercialización y transformación de productos con una conciencia sostenible de los recursos naturales.

III.1.13. Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal.

III.1.13.1. Área Natural Protegida, Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

La Reserva Estatal Santuario del Manatí bahía de Chetumal, la cual fue decretada el 24 de octubre de 1996 como Área Natural Protegida en el municipio de Othón P. Blanco conservando el hábitat más importante para el manatí en México, reformada

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

el 08 de abril de 2008 donde se cambió su categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica a Reserva Estatal.

Tabla III.85. Vinculación con el ANP Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Descripción	Vinculación
<p>(...)</p> <p><i>ARTÍCULO ÚNICO.- Se modifica el artículo primero del Decreto mediante el cual se declaró como área natural protegida la región conocida como Bahía de Chetumal, con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Santuario del Manatí, ubicada en el Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo para quedar como sigue:</i></p> <p><i>ARTÍCULO PRIMERO.- Por ser de interés público, se declara la región conocida como Bahía de Chetumal Santuario del Manatí, como área natural protegida con la categoría de Reserva Estatal, con una superficie total de 277,733.669 hectáreas, ubicadas en su totalidad en el Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, cuya descripción analítica topo hidrográfica es la siguiente:</i></p> <p>(...)</p>	<p>Al respecto, El proyecto T6-TM se ubica a 1.5 km de la poligonal de la Reserva Estatal en comento, por lo que no se consideran afectaciones directas a dicha ANP Estatal; sin embargo, se contempla la implementación de diversos programas ambientales, los cuales se ejecutarán en todas y cada una de las etapas del proyecto T6-TM con el fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales generados por el mismo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

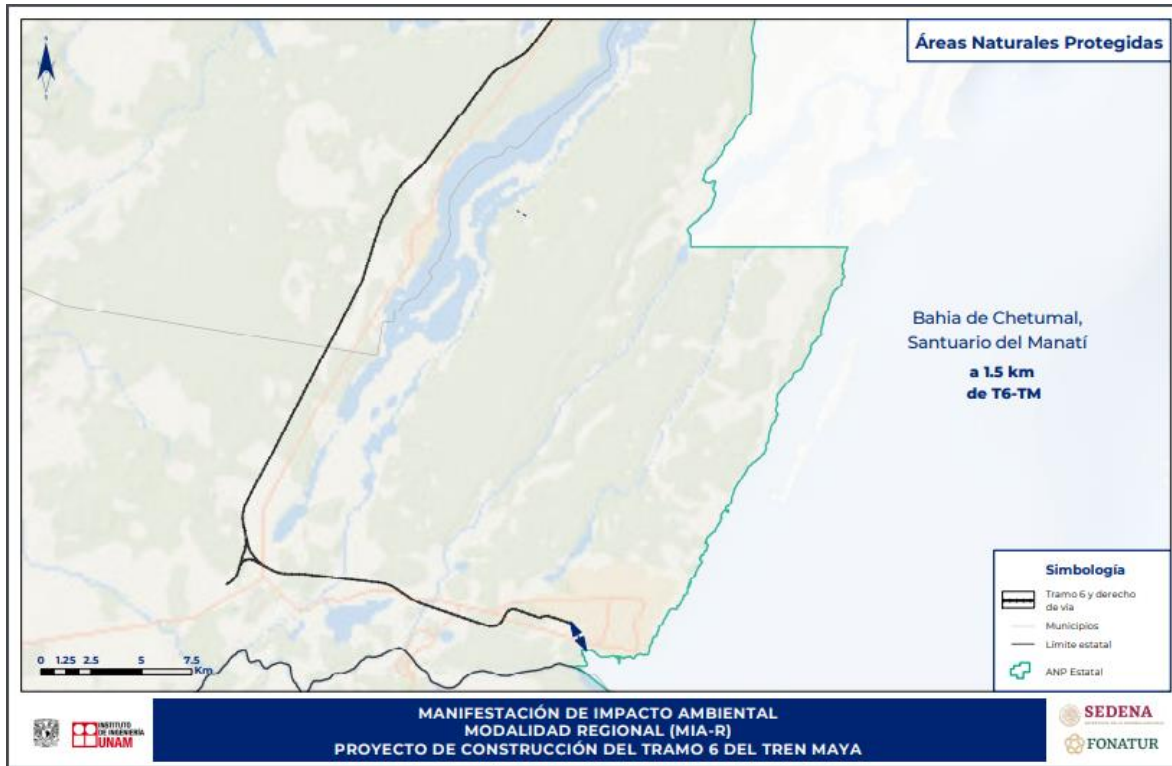


Figura III.28 Localización del proyecto T6-TM con respecto al ANP Estatal Santuario del Manatí.

Las ANP antes mencionadas se encuentran al este de la Península de Yucatán, el trazo del **T6-TM** se encuentra dentro del área de influencia de las mencionadas ANP de competencia Federal y Estatal, de igual forma, estas últimas se ubican dentro de la superficie del Sistema Ambiental Regional del proyecto, descrita en el Capítulo IV. No obstante, en el presente apartado se presentó la vinculación correspondiente con los instrumentos aplicables.

Tabla III.86. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Tramo 6.

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
En materia de emisiones de fuentes móviles		
NOM-041-SEMARNAT--2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en	Esta norma se considera que aplicará durante las etapas de preparación del sitio y construcción del T6-TM , ya que para los trabajos de obra se requerirán vehículos automotores cuyo combustible será la gasolina. Tales vehículos corresponderán a automóviles empleados para transporte de personal, por lo que el promovente se verá obligado a cumplir con lo establecido en la presente Norma al

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	circulación que usan gasolina como combustible.	mantener sus vehículos en óptimas condiciones de funcionamiento y verificados según aplique en la normatividad local, debiendo así dar cumplimiento a los límites máximos permisibles.
NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	La maquinaria y vehículos utilizados para la construcción y operación del T6-TM serán empleados tanto para labores propias del proyecto, como para transporte de personal y de preferencia ocuparán vehículos de modelo reciente. Asimismo, para el T6-TM el Programa de Monitoreo de calidad del aire que incluye acciones de mantenimiento de maquinaria y equipo para realizar los trabajos de mantenimiento de la vía general de comunicación, para evitar emisiones mayores.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Esta Norma Oficial Mexicana es obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los vehículos que utilizan diésel como combustible, por lo cual será acatada por los distintos operadores durante las etapas inherentes al desarrollo del proyecto T6-TM.
En materia de residuos peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Esta Norma Oficial Mexicana deberá ser acatada rigurosamente, ya que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto T6-TM se prevé la generación de residuos como estopas, trapos impregnados con aceites o algún solvente, envases con remanentes de pinturas o algún otro residuo que haya estado en contacto con un residuo peligroso, mismos que serán manejados integralmente a través del Programa de Manejo Integral de Residuos que será implementado.


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.	Esta norma será aplicada ya que se contará con servicios médicos para la atención de cualquier accidente laboral. Con ello se podrán generar residuos biológico-infecciosos, particularmente en épocas de pandemia generada por el COVID-19 y sus variantes.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	En los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos, se aplicarán las indicaciones establecidas por la presente norma. Se realizará el estudio de compatibilidad de residuos peligrosos generados durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento con el fin de que dichos residuos se almacenen temporalmente conforme los resultados obtenidos en el estudio de compatibilidad. ver Programa de Manejo Integral de Residuos.
En Materia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial		
NOM-161-SEMARNAT--2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Se tomará como referencia los listados incluidos en esta norma, en caso de requerirse la elaboración de un plan de manejo se dará cumplimiento a los lineamientos indicados. En las medidas de mitigación, se proponen acciones para su manejo y disposición y están reforzadas por el Programa de Manejo Integral de Residuos propuesto para el T6-TM .
ACUERDO por el que se modifica la NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	
En materia de aguas residuales		
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las	El T6-TM dará cumplimiento a las especificaciones de la norma, durante la fase de preparación del sitio y construcción se utilizarán sanitarios portátiles, se contratará

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	<p>una empresa autorizada en la recolecta, traslado, tratamiento y disposición final de aguas residuales que se generen.</p> <p>La empresa constructora deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles para cubrir las necesidades de las personas que laboren en El proyecto T6-TM en sus etapas de Preparación del sitio y construcción. la descarga de estas aguas residuales, deberán realizarse por una empresa autorizada ante SEMARNAT y deberá cumplir con los límites máximos permisibles determinados por esta Norma.</p> <p>Durante la fase de operación y mantenimiento, se contará con PTAR's, en terminales y estaciones.</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente, en apego a la presente Norma Oficial Mexicana.</p> <p>El T6-TM no rebasará los parámetros establecidos como límites máximos permisibles en esta Norma.</p>
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	<p>El T6-TM dará cumplimiento a las especificaciones de la norma, durante la fase de preparación del sitio y construcción se utilizarán sanitarios portátiles, se contratará una empresa autorizada en la recolecta, traslado, tratamiento y disposición final de aguas residuales que se generen.</p> <p>Durante la fase de operación y mantenimiento, se contará con PTAR's, en terminales y estaciones, las cuales se sujetarán a los parámetros que establece esta norma.</p> <p>Además, se contará con el permiso de descarga correspondiente, en apego a la presente Norma Oficial.</p> <p>El desarrollo del proyecto T6-TM no rebasará los parámetros establecidos como límites máximos permisibles en la presente Norma.</p>
En Materia de Protección de Flora y Fauna		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	El desarrollo del proyecto T6-TM tendrá considerada la protección de las especies de flora y fauna estén o no sujetas a alguna categoría de riesgo; sin embargo, se dará preferencia aquellas que estén listadas debido a la vulnerabilidad que presentan sus poblaciones. Para tal efecto, se tiene considerada la implementación de un Programa de Manejo de Flora y Fauna, que integra acciones de rescate y reubicación de flora y ahuyentamiento de fauna, donde se considera tener
MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III,	Especies nativas de México de flora y fauna	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM																																
Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.	especial atención al rescate de especies listadas en esta norma. Asimismo, se propone la construcción de pasos de fauna para evitar la fragmentación del hábitat de las especies listadas en esta Norma Oficial Mexicana.																																
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	De acuerdo al análisis de los tipos de vegetación por las zonas donde transcurrirá el trazo del proyecto T6-TM, se detectó que sólo atravesará en un sitio ubicado en su parte sur, casi al concluir su trayecto en sentido norte a sur, conforme se observa en la siguiente imagen:  <p>Las características de las obras de drenaje antes mostradas (número de cuenca, coordenadas UTM, área y gasto) son las siguientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cuenca</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM</th> <th rowspan="2">Área (Km²)</th> <th rowspan="2">Gasto (m³/s)</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CF-T6-3</td> <td>351227.9395</td> <td>2048903.236</td> <td>36.80</td> <td>20.76</td> </tr> <tr> <td>CT6-305</td> <td>352220.2816</td> <td>2048347.382</td> <td>0.06</td> <td>0.63</td> </tr> <tr> <td>CT6-306</td> <td>351407.9408</td> <td>2048846.414</td> <td>0.49</td> <td>1.49</td> </tr> <tr> <td>CF-T6-2</td> <td>351901.4484</td> <td>2048567.435</td> <td>45.58</td> <td>23.76</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="3">TOTAL :</td> <td>83.93</td> <td>46.64</td> </tr> </tbody> </table> <p>De la table anterior, se observa que solo estas cuatro obras de drenaje transversal, de las 320 obras de drenaje con que contará el T6-TM, son capaces de drenar en conjunto un máximo de 46.64 m³/s, en un área de captación de 83.93 Km², lo que demuestra su alta capacidad para evitar</p>	Cuenca	Coordenadas UTM		Área (Km ²)	Gasto (m ³ /s)	X	Y	CF-T6-3	351227.9395	2048903.236	36.80	20.76	CT6-305	352220.2816	2048347.382	0.06	0.63	CT6-306	351407.9408	2048846.414	0.49	1.49	CF-T6-2	351901.4484	2048567.435	45.58	23.76	TOTAL :			83.93	46.64
Cuenca	Coordenadas UTM			Área (Km ²)	Gasto (m ³ /s)																													
	X	Y																																
CF-T6-3	351227.9395	2048903.236	36.80	20.76																														
CT6-305	352220.2816	2048347.382	0.06	0.63																														
CT6-306	351407.9408	2048846.414	0.49	1.49																														
CF-T6-2	351901.4484	2048567.435	45.58	23.76																														
TOTAL :			83.93	46.64																														

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
		<p>interferencias en las escorrentías superficiales, en este caso, del lugar donde se detecta la presencia de mangle.</p> <p>Las Especificaciones (punto 4.0) de la presente norma regulan los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; - Su productividad natural; - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; - Cambio de las características ecológicas; - Servicios ecológicos; - Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros). <p>En relación a lo anterior se efectúa el siguiente análisis vinculatorio del proyecto T6-TM respecto a esta Norma Oficial Mexicana:</p> <p>Análisis vinculatorio de las Especificaciones.</p>
4.0	<p>El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; 	<p>El trazo del T6-TM en su trayectoria habrá la necesidad de construir la vía férrea de manera pilotada, esto con la finalidad de evitar en todo momento la afectación al ecosistema de manglar, dicho tramo pilotado tendrá de una longitud aproximada de 275 metros lineales; así, se mantendrá la integridad del flujo hidrológico de los parches de vegetación, la integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental y su productividad natural.</p> <p>No se afectará la capacidad de carga natural del ecosistema, ya que no se tiene contemplada ninguna actividad turística en las zonas de manglar, lo que a su vez mantendrá las funciones ecosistémicas y las interacciones funcionales con otros ecosistemas naturales, así como la Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	<ul style="list-style-type: none"> • La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; • Su productividad natural; • La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; • Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; • La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; • Cambio de las características ecológicas; • Servicios ecológicos; Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros). 	<p>Aun cuando el proyecto T6-TM incidirá sobre el humedal costero, no se afectará la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos) y la zona marina adyacente.</p> <p>Debido a esto no se provocarán cambios en las características ecológicas; ni en los servicios ecológicos y eco-fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros), en el área de manglar.</p>
4.1	-Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que	-Como ya se indicó, El proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no es una obra destinada para canalizar o interrumpir el flujo hídrico; sin embargo, el diseño del trazo del proyecto T6-TM

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	tiene considerada la construcción de 320 obras de drenaje (mayor y menor), con lo cual no quedará comprometida la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros.
4.2	-Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	-El proyecto T6-TM no considera la construcción de canales, sino de obras de drenaje mayor y menor, que asegurarán la permanencia de este tipo de vegetación al mantenerse las condiciones idóneas para el mantenimiento del humedal, situación que quedará considerada en el Programa de Gestión Hídrica Integral.
4.3	-Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.	-El desarrollo del proyecto T6-TM no requerirá de canales, sino que instalará obras de drenaje para evitar la fragmentación del ecosistema y así mantener un balance hidrológico en las distintas zonas por donde atravesará el trazo.
4.4	-El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	-El T6-TM consisten en la construcción de una vía general de comunicación referente a una vía férrea, por lo que esta Especificación no le es aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
4.5	-Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	-El desarrollo del T6-TM tiene considerada la construcción de 320 obras de drenaje con lo que evitará bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.
4.6	-Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	-El T6-TM no contribuirá a la contaminación y azolvamiento de los humedales costeros, ya que desarrollará el correspondiente Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar daños al suelo y agua por contaminación y contará con un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación para evitar daños por azolvamiento.
4.7	-La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	-Durante la operación del T6-TM, las estaciones del tren contarán con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con la finalidad de que el agua utilizada en los servicios sanitarios pueda ser restituida cumpliendo los correspondientes parámetros de calidad en su agua para garantizar la viabilidad del humedal costero.
4.8	-Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias,	-El promovente dará cabal cumplimiento a esta Especificación, ya que se contará con las correspondientes Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en las estaciones del tren T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	
4.9	-El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	-El promovente del proyecto T6-TM dará cabal cumplimiento a esta Especificación, ya que contará con el correspondiente título de concesión para descargar el agua tratada a los cuerpos receptores cumpliendo la calidad de descarga que establezca la Comisión Nacional del Agua.
4.10	-La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	-El abastecimiento de agua requerida para los campamentos y la construcción de la obra del T6-TM provendrá de pipas, las cuales serán abastecidas de agua de pozo que cuente con la correspondiente autorización de la Comisión Nacional del Agua.
4.11	-Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictarán las medidas de	-El proyecto T6-TM solo considerará el empleo de especies nativas en las áreas verdes, así como en las áreas por reforestar, por lo que se acatará el cumplimiento de esta Especificación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	control correspondientes.	
4.12	-Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	-FONATUR tiene considerada la construcción de obras de drenaje para evitar interferir en el balance natural de la cuenca continental con la zona de mareas, con lo cual se acatará lo dispuesto en esta Especificación.
4.13	-En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	-El desarrollo del proyecto T6-TM tiene considerada la construcción sobre pilotes en zonas de humedales para permitir el libre flujo hidráulico en este tipo de ecosistemas, además de que también se tiene considerada la construcción de pasos de fauna silvestre, por lo cual se dará cumplimiento a esta Especificación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
4.14	<p>-La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	<p>- La vía general de comunicación ferroviaria transcurre de manera paralela al flujo del humedal costero, por lo cual tiene considerada la construcción de obras de drenaje mayor y menor para permitir el libre flujo del agua y de luz y para el caso de zonas de humedales se tiene previsto construir de manera piloteada para proteger la vegetación presente, así como para permitir el libre flujo del agua y luz, con lo cual se acatará esta Especificación. el agua y luz, con lo cual se acatará esta Especificación.</p> <p>-En relación a los límites establecidos en los numerales 4.14 y la Especificación 4.16, que refiere a que se debe mantener una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación costera; al respecto, se tiene que en el presente documento se establecen una serie de acciones para prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos que la vía férrea pudiera causar en vegetación de humedales costeros. Las acciones propuestas son parte importante de los siguientes programas: Programa de Vigilancia Ambiental, Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, Programa de Gestión Hídrica y el Programa de manejo de Flora y Fauna.</p> <p>De igual forma, se llevarán a cabo actividades en beneficio del manglar, las cuales deberán ser aplicadas y monitoreadas durante el desarrollo de las diferentes etapas que conforman el proyecto, atendiendo las siguientes medidas y actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de las condiciones naturales del manglar (tomando en cuenta como datos testigo las condiciones actuales antes de cualquier actividad constructiva). • Campañas de educación ambiental. • Rotulación ambiental. • Campañas de limpieza. <p>Limpieza del sitio</p> <p>Se implementará acciones de limpieza de las áreas ocupadas por manglar, el cual consistirá de lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Se realizarán recorridos en el área a monitorear con el fin de seccionar a esta y posteriormente realizar la limpieza del sitio. 2) Se retirará todo tipo de material inorgánico (residuos) que se encuentre en el área a rehabilitar (área de manglar). 3) Materiales para la limpieza <ol style="list-style-type: none"> I. Guantes de carnaza II. Botas de seguridad III. Bolsas para residuos biodegradables

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
		<p>IV. Vestimenta de campo</p> <p>4) Disponer el material inorgánico (residuos) de forma adecuada dependiendo de las características de estos (RSU (reciclaje o disposición final en relleno sanitario).</p> <p>Metodología para el Monitoreo de la Zona de Conservación con Vegetación de Mangle.</p> <p>Las actividades que se deben realizar para llevar a cabo el monitoreo, consideran como referencia los resultados de las mediciones realizadas para obtener los parámetros de la vegetación a monitorear. Las actividades propuestas a realizar se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un técnico especializado que coordine las actividades de monitoreo en los sitios preestablecidos. • Capacitación al grupo técnico que ejecutará las acciones, sobre la metodología, especificaciones técnicas para las mediciones del mangle, así como también informar de los objetivos, alcances, metas, estrategias y metodología de dichas acciones. • Revisión de las condiciones del equipo a utilizar para el monitoreo y para el registro de indicadores. • Contar con el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> a. Bitácoras. b. GPS. c. Cintas indicadoras. d. Marcadores indelebles. e. O algún otro material que se requiera para llevar a cabo la colecta de los datos. • Identificar con el GPS el punto geográfico en donde se realizará el monitoreo. <ul style="list-style-type: none"> ✓ En cada sitio de muestreo, se deberán llevar a cabo las acciones y aplicación de criterios que se mencionaron anteriormente, con el fin de reducir posibles errores. Las especificaciones técnicas que registrarán estas actividades se mencionan a continuación: • En cada sitio de monitoreo se deberá establecer una parcela de 5 x 5 (25 m²). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Delimitar el cuadrante con cinta métrica o estacas. ✓ Marcar el sitio con cinta visible.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marcar la fecha del monitoreo en la cinta. ✓ Contar la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante. ✓ Medir la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante. ✓ Registrar los datos en hoja de campo debidamente etiquetada con el número del sitio de monitoreo. <ul style="list-style-type: none"> • Crear una Bitácora en la que se registren las actividades realizadas los días de monitoreo, las muestras tomadas y las observaciones de campo relevantes, con el objeto de crear un registro amplio y sustancioso que permita elaborar los reportes anuales. <p>Finalmente, los resultados obtenidos permitirán estimar el grado de madurez y estado actual de la vegetación de manglar y permitirán evaluar el alcance de los objetivos planteados; es así, que un incremento en el volumen y área basal en la vegetación, indicarán un grado de madurez más avanzado al que presentaba el manglar en estado cero; por el contrario, una disminución de dichos parámetros o una permanencia de los mismos en estado cero, indicará un deterioro en la vegetación o un proceso de recuperación lento.</p> <p>Los informes anuales que integren toda la información del periodo deberán incluir como mínimo los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos del periodo que se reporta. • Números de campañas realizadas en los puntos de muestreo. • Copia simple de los resultados de los análisis de laboratorio (en su caso). • Observaciones de campo realizadas. • Presentación condensada de datos a través de tablas y gráficas. • Análisis de resultados. • Copias simples de las hojas de registro o bitácora. <p>Es importante señalar que, se llevarán a cabo actividades de limpieza y monitoreo de las zonas con presencia de manglar, en el que se incluye un monitoreo continuo de la calidad ambiental del humedal con el fin de detectar y tratar cualquier impacto que el proyecto pudiera generar sobre este ecosistema.</p> <p>En conclusión, con la información referida, se garantiza la continuidad para la conservación en la zona de humedales por donde atravesará el T6-TM.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
4.15	-Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	-El tendido eléctrico que surtirá de energía al tren constará de infraestructura que se ubicará dentro del derecho de vía del T6.TM, por lo cual se acatará esta Especificación.
4.16	-Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	<p>-El desarrollo del proyecto T6-TM solo requerirá de la intervención en un punto del cruce con vegetación de humedal costero, sin embargo, se tomarán todas las medidas necesarias para evitar afectaciones a este tipo de vegetación, contando para ello con un plan de Gestión Hídrica Integral.</p> <p>-En relación a la presente especificación, que refiere a que se debe mantener una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación costera; al respecto, se tiene que en el presente documento se establecen una serie de acciones para prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos que la vía férrea pudiera causar en vegetación de humedales costeros. Las acciones propuestas son parte importante de los siguientes programas: Programa de Vigilancia Ambiental, Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, Programa de Gestión Hídrica y el Programa de manejo de Flora y Fauna.</p> <p>De igual forma, se llevarán a cabo actividades en beneficio del manglar, las cuales deberán ser aplicadas y monitoreadas durante el desarrollo de las diferentes etapas que conforman el proyecto, atendiendo las siguientes medidas y actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de las condiciones naturales del manglar (tomando en cuenta como datos testigo las condiciones actuales antes de cualquier actividad constructiva). • Campañas de educación ambiental. • Rotulación ambiental. • Campañas de limpieza. <p>Limpieza del sitio</p> <p>Se implementará acciones de limpieza de las áreas ocupadas por manglar, el cual consistirá de lo siguiente:</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
		<p>1) Se realizarán recorridos en el área a monitorear con el fin de seccionar a esta y posteriormente realizar la limpieza del sitio.</p> <p>2) Se retirará todo tipo de material inorgánico (residuos) que se encuentre en el área a rehabilitar (área de manglar).</p> <p>3) Materiales para la limpieza</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Guantes de carnaza II. Botas de seguridad III. Bolsas para residuos biodegradables IV. Vestimenta de campo <p>4) Disponer el material inorgánico (residuos) de forma adecuada dependiendo de las características de estos (RSU (reciclaje o disposición final en relleno sanitario).</p> <p>Metodología para el Monitoreo de la Zona de Conservación con Vegetación de Mangle.</p> <p>Las actividades que se deben realizar para llevar a cabo el monitoreo, consideran como referencia los resultados de las mediciones realizadas para obtener los parámetros de la vegetación a monitorear. Las actividades propuestas a realizar se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un técnico especializado que coordine las actividades de monitoreo en los sitios preestablecidos. • Capacitación al grupo técnico que ejecutará las acciones, sobre la metodología, especificaciones técnicas para las mediciones del mangle, así como también informar de los objetivos, alcances, metas, estrategias y metodología de dichas acciones. • Revisión de las condiciones del equipo a utilizar para el monitoreo y para el registro de indicadores. • Contar con el siguiente equipo: <ol style="list-style-type: none"> a. Bitácoras. b. GPS. c. Cintas indicadoras. d. Marcadores indelebles. e. O algún otro material que se requiera para llevar a cabo la colecta de los datos. • Identificar con el GPS el punto geográfico en donde se realizará el monitoreo. <p>✓ En cada sitio de muestreo, se deberán llevar a cabo las acciones y aplicación de criterios que se</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
		<p>mencionaron anteriormente, con el fin de reducir posibles errores. Las especificaciones técnicas que regirán estas actividades se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En cada sitio de monitoreo se deberá establecer una parcela de 5 x 5 (25 m²). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Delimitar el cuadrante con cinta métrica o estacas. ✓ Marcar el sitio con cinta visible. ✓ Marcar la fecha del monitoreo en la cinta. ✓ Contar la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante. ✓ Medir la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante. ✓ Registrar los datos en hoja de campo debidamente etiquetada con el número del sitio de monitoreo. • Crear una Bitácora en la que se registren las actividades realizadas los días de monitoreo, las muestras tomadas y las observaciones de campo relevantes, con el objeto de crear un registro amplio y sustancioso que permita elaborar los reportes anuales. <p>Finalmente, los resultados obtenidos permitirán estimar el grado de madurez y estado actual de la vegetación de manglar y permitirán evaluar el alcance de los objetivos planteados; es así, que un incremento en el volumen y área basal en la vegetación, indicarán un grado de madurez más avanzado al que presentaba el manglar en estado cero; por el contrario, una disminución de dichos parámetros o una permanencia de los mismos en estado cero, indicará un deterioro en la vegetación o un proceso de recuperación lento.</p> <p>Los informes anuales que integren toda la información del periodo deberán incluir como mínimo los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos del periodo que se reporta. • Números de campañas realizadas en los puntos de muestreo. • Copia simple de los resultados de los análisis de laboratorio (en su caso). • Observaciones de campo realizadas. • Presentación condensada de datos a través de tablas y gráficas. • Análisis de resultados. • Copias simples de las hojas de registro o bitácora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
		<p>Es importante señalar que, se llevarán a cabo actividades de limpieza y monitoreo de las zonas con presencia de manglar, en el que se incluye un monitoreo continuo de la calidad ambiental del humedal con el fin de detectar y tratar cualquier impacto que el proyecto pudiera generar sobre este ecosistema.</p> <p>En conclusión, con la información referida, se garantiza la continuidad para la conservación en la zona de humedales por donde atravesará el T6-TM.</p>
4.17	-La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	-El promovente solo utilizará insumos provenientes de empresas dedicadas a la explotación de materiales pétreos, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.18	-Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	-El desarrollo del proyecto T6-TM no tiene considerado el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, sin embargo, para aquellas áreas que requieran el cambio de utilización de terrenos forestales, este aspecto queda considerado en el estudio de impacto ambiental, motivo del presente documento.
4.19	-Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del	-No se tiene considerada la ubicación de sitios de tiro para disposición de material producto de dragado dentro de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	zonas de manglar, por lo que esta Especificación no le aplica.
4.20	-Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	-El promovente acatará el cumplimiento de esta Especificación de manera estricta.
4.21	-Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto T6-TM no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene considerada la instalación de granjas camaronícolas, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.22	-No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene considerada la instalación de infraestructura acuícola, por lo cual esta Especificación no le aplica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
4.23	-En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene considerada las canalizaciones a cielo abierto, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.24	-Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene considerada la implementación de proyectos de unidades de producción acuícola, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.25	-La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene consideradas actividades acuícolas, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.26	-Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de	-El desarrollo del proyecto T6-TM no tiene considerada la construcción de canales de llamada, por lo cual esta Especificación no le aplica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	larvas y juveniles de peces y moluscos.	
4.27	-Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene consideradas actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.28	-La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene consideradas actividades turísticas relacionadas con la construcción de cuartos hoteleros, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.29	-Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene consideradas actividades de turismo náutico en humedales costeros de zonas de manglar, por lo cual esta Especificación no le aplica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	presencia de especies en riesgo.	
4.30	-En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene consideradas actividades relacionadas con la operación de motores fuera de borda, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.31	-El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene consideradas actividades relacionadas con turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.32	-Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene consideradas actividades relacionadas con caminos de acceso a la playa en centros turísticos en el humedal costero, por lo cual esta Especificación no le aplica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
4.33	-La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	-El desarrollo del proyecto T6-TM consiste en la construcción de una vía general de comunicación y no tiene consideradas actividades relacionadas la construcción de canales en el humedal costero, por lo cual esta Especificación no le aplica.
4.34	-Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	-Se realizará una mínima intervención en la zona de humedales costeros, de manera específica solamente dentro de la línea de cerros, en su derecho de vía, restringiéndose al mínimo necesario el paso de personal y de vehículos en estas áreas, por lo cual se dará cabal cumplimiento a esta Especificación.
4.35	-Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	-El desarrollo del proyecto T6-TM dará especial atención a aquellas obras que sean ejecutadas en zonas donde se detecte la presencia de manglar, estableciéndose criterios constructivos de conservación, como lo es otras de drenaje mayor o la construcción sobre pilotes, con la finalidad de permitir que estas zonas continúen manteniéndose como corredores biológicos de la fauna silvestre, por lo cual se acatará el cumplimiento de esta Especificación.
4.36	-Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo	-El desarrollo del proyecto T6-TM dará especial atención a aquellas obras que sean ejecutadas en zonas donde se detecte la presencia de manglar, estableciéndose criterios constructivos de conservación, como lo es otras de drenaje mayor o la construcción sobre pilotes, con la finalidad de permitir que estas zonas continúen manteniéndose como corredores biológicos de la fauna silvestre, por lo cual se acatará el cumplimiento de esta Especificación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	como se determinen en el Informe Preventivo.	
4,37	-Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	-El desarrollo del T6-TM tiene considerada la instalación de 320 obras de drenaje mayor y menor para evitar que se interfiera con la dinámica hídrica local, y por otra parte, se dará tratamiento a las aguas residuales generadas en las estaciones del tren, con la finalidad de cumplir con los parámetros establecidos en la normatividad ambiental en la materia, por lo cual el promovente acatará esta Especificación.
4.38	-Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	-El desarrollo del proyecto T6-TM contará con sus correspondientes Programas con la finalidad de proteger, conservar y restituir los diversos componentes ambientales que pudieran verse afectados, y en el caso particular de las zonas de manglar, se tiene considerada la ejecución de un Programa de Vigilancia Ambiental que integre al conjunto de Programas que se tienen considerados para ser ejecutados en distintas áreas y que incluyen a las áreas sensibles, como lo son los ecosistemas costeros. Por tal motivo se acatará el cumplimiento de esta Especificación.
4.39	-La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el	-Las actividades de restauración quedarán consideradas en el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, por lo cual se dará cabal cumplimiento a esta Especificación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	<p>área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	
4.40	<p>-Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>-Durante el desarrollo del proyecto T6-TM en tramos ubicados en humedales no se tiene considerada la introducción de especies exóticas para la realización de actividades de restauración, por lo que se dará cabal cumplimiento a esta Especificación.</p>
4.41	<p>-La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>-Se realizará un seguimiento ambiental para garantizar la adecuada ejecución de las medidas de mitigación y compensación propuestas, para lo cual se considerará la ejecución de un Programa de Vigilancia Ambiental de corto y mediano plazo, con lo cual se acatará el cumplimiento de esta Especificación.</p>
4.42	<p>-Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>-El estudio de impacto ambiental, motivo del presente documento, tiene considerado el estudio de los tipos de vegetación presentes a lo largo del trazo del proyecto T6-TM, donde se ubicarán los humedales costeros que pudieran verse alterados y además se desarrolló un estudio de la hidrología superficial que consideró el tipo y características de las obras de drenaje mayor y menor en la que se consideró el área de la cuenca de captación y con ello se obtuvo la sección hidráulica de cada una de las 320 obras de drena señaladas, con la finalidad de que El proyecto T6-TM se constituya como un obstáculo para el libre flujo de los escurrimientos superficiales presentes en el Sistema Ambiental Regional.</p>
4.43	<p>-La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en</p>	<p>-Al respecto, la Especificación 4.4, se refiere al establecimiento de infraestructura marina fija y la Especificación 4.22, se refiere a la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas con vegetación de manglar por lo cual estas Especificaciones no son aplicables al desarrollo del proyecto T6-TM.</p> <p>-En relación a los límites establecidos en los numerales 4.14 y la Especificación 4.16, que refiere a que se debe</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
	<p>la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>	<p>mantener una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación costera; al respecto, se tiene que en el presente documento se establecen una serie de acciones para prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos que la vía férrea pudiera causar en vegetación de humedales costeros. Las acciones propuestas son parte importante de los siguientes programas: Programa de Vigilancia Ambiental, Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, Programa de Gestión Hídrica y el Programa de manejo de Flora y Fauna.</p> <p>De igual forma, se llevarán a cabo actividades en beneficio del manglar, las cuales deberán ser aplicadas y monitoreadas durante el desarrollo de las diferentes etapas que conforman el proyecto, atendiendo las siguientes medidas y actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de las condiciones naturales del manglar (tomando en cuenta como datos testigo las condiciones actuales antes de cualquier actividad constructiva). • Campañas de educación ambiental. • Rotulación ambiental. • Campañas de limpieza. <p>Limpieza del sitio</p> <p>Se implementará acciones de limpieza de las áreas ocupadas por manglar, el cual consistirá de lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Se realizarán recorridos en el área a monitorear con el fin de seccionar a esta y posteriormente realizar la limpieza del sitio. 2) Se retirará todo tipo de material inorgánico (residuos) que se encuentre en el área a rehabilitar (área de manglar). 3) Materiales para la limpieza <ol style="list-style-type: none"> 1. Guantes de carnaza 2. Botas de seguridad 3. Bolsas para residuos biodegradables 4. Vestimenta de campo 4) Disponer el material inorgánico (residuos) de forma adecuada dependiendo de las características de estos (RSU (reciclaje o disposición final en relleno sanitario). <p>Metodología para el Monitoreo de la Zona de Conservación con Vegetación de Mangle.</p> <p>Las actividades que se deben realizar para llevar a cabo el monitoreo, consideran como referencia los resultados de las mediciones realizadas para obtener los parámetros de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
		<p>la vegetación a monitorear. Las actividades propuestas a realizar se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un técnico especializado que coordine las actividades de monitoreo en los sitios pre establecidos. • Capacitación al grupo técnico que ejecutará las acciones, sobre la metodología, especificaciones técnicas para las mediciones del mangle, así como también informar de los objetivos, alcances, metas, estrategias y metodología de dichas acciones. • Revisión de las condiciones del equipo a utilizar para el monitoreo y para el registro de indicadores. • Contar con el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bitácoras. <input type="checkbox"/> GPS. <input type="checkbox"/> Cintas indicadoras. <input type="checkbox"/> Marcadores indelebles. <input type="checkbox"/> O algún otro material que se requiera para llevar a cabo la colecta de los datos. • Identificar con el GPS el punto geográfico en donde se realizará el monitoreo. <ul style="list-style-type: none"> o En cada sitio de muestreo, se deberán llevar a cabo las acciones y aplicación de criterios que se mencionaron anteriormente, con el fin de reducir posibles errores. Las especificaciones técnicas que regirán estas actividades se mencionan a continuación: • En cada sitio de monitoreo se deberá establecer una parcela de 5 x 5 (25 m²). <ul style="list-style-type: none"> o Delimitar el cuadrante con cinta métrica o estacas. o Marcar el sitio con cinta visible. o Marcar la fecha del monitoreo en la cinta. o Contar la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante. o Medir la totalidad de los individuos incluidos en el cuadrante. o Registrar los datos en hoja de campo debidamente etiquetada con el número del sitio de monitoreo. • Crear una Bitácora en la que se registren las actividades realizadas los días de monitoreo, las muestras tomadas y las observaciones de campo relevantes, con el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM
		<p>objeto de crear un registro amplio y sustancioso que permita elaborar los reportes anuales.</p> <p>Finalmente, los resultados obtenidos permitirán estimar el grado de madurez y estado actual de la vegetación de manglar y permitirán evaluar el alcance de los objetivos planteados; es así, que un incremento en el volumen y área basal en la vegetación, indicarán un grado de madurez más avanzado al que presentaba el manglar en estado cero; por el contrario, una disminución de dichos parámetros o una permanencia de los mismos en estado cero, indicará un deterioro en la vegetación o un proceso de recuperación lento.</p> <p>Los informes anuales que integren toda la información del periodo deberán incluir como mínimo los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos del periodo que se reporta. • Números de campañas realizadas en los puntos de muestreo. • Copia simple de los resultados de los análisis de laboratorio (en su caso). • Observaciones de campo realizadas. • Presentación condensada de datos a través de tablas y gráficas. • Análisis de resultados. • Copias simples de las hojas de registro o bitácora. <p>Es importante señalar que, se llevarán a cabo actividades de limpieza y monitoreo de las zonas con presencia de manglar, en el que se incluye un monitoreo continuo de la calidad ambiental del humedal con el fin de detectar y tratar cualquier impacto que el proyecto pudiera generar sobre este ecosistema.</p> <p>En conclusión, con la información referida, se garantiza la continuidad para la conservación en la zona de humedales por donde atravesará el T6-TM.</p>
En Materia de Emisión de Ruido		
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p> <p>El T6-TM se ajustará a las especificaciones de esta norma cuando las actividades u obras se encuentren en el supuesto que señala la norma, es decir cuando se utilicen máquinas o vehículos que emitan ruido un supervisor</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Número de Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el T6-TM								
		<p>ambiental se asegurará de que las emisiones de ruido no superen los dB para los horarios laborales los límites máximos permisibles establecidos por la norma. Las acciones concretas para controlar la emisión de ruido de las fuentes fijas y móviles se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria y equipo que se utilice durante la construcción deberán contar con equipos silenciadores para reducir la contaminación generada por ruido en la zona. • El personal que se encuentre laborando en actividades que generen ruido excesivo, se les proporcionara protectores auditivos. • Las actividades de preparación del sitio deberán efectuarse en un horario adecuado y así evitar las molestias a los habitantes de la zona durante la noche. <p>Se considera que en las distintas etapas del T6-TM en las que se generen emisiones de ruido, no serán superiores a los límites máximos permisibles enlistados en la siguiente tabla de la NOM y que a continuación se presenta:</p> <p>Límites máximos permisibles de dB que puede emitir un vehículo de acuerdo con su peso.</p> <table border="1" data-bbox="776 1178 1442 1367"> <thead> <tr> <th>Peso Bruto Vehicular (Kg)</th> <th>Límites Máximos Permisibles dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table> <p>De lo anterior, se verificará que el desarrollo del proyecto T6-TM acate los límites establecidos en esta Norma.</p>	Peso Bruto Vehicular (Kg)	Límites Máximos Permisibles dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99
Peso Bruto Vehicular (Kg)	Límites Máximos Permisibles dB(A)									
Hasta 3,000	86									
Más de 3,000 y hasta 10,000	92									
Más de 10,000	99									
En materia de dimensiones vehiculares										
NOM-012-SCT-2-2008	Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.	Durante el desarrollo del proyecto T6-TM, Fonatur verificará que las empresas que se contraten para la realización de las distintas actividades que involucren el transporte de volúmenes masivos de materiales no rebasen los límites establecidos en esta norma, con la finalidad de evitar que ocurran situaciones riesgosas a las personas a la flora y fauna y al medio ambiente en general.								

III.1.14. Referencias consultadas

Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030, Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 17 de diciembre de 2010.

Acuerdo de Escazú. Tratado Ambiental de América Latina y el Caribe, en vigor el 22 de abril de 2021. CEPAL. Página web: <https://www.cepal.org/es/acuerdodeescazu>

Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de mayo de 2011.

Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biosfera la región conocida como Caribe Mexicano. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre de 2012.

Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC). Encuentro Nacional de Respuestas al Cambio Climático, Calidad del Aire, Mitigación y Adaptación. Centro de Exposiciones y Congresos UNAM. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Cd. de México, 27 de junio de 2016.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 21 de junio de 2022. Gobierno de México. Página web: [www.gob.mx.cenapred](http://www.gob.mx/cenapred).

Carballo P., R.M. 2016. Identificación del flujo subterráneo como consecuencia de la incidencia de plaguicidas y de cargas hidráulicas en una zona de campo de golf de la Riviera Maya. Tesis. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Mérida, Yucatán, México.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, con última reforma publicada en el DOF el 28 de mayo de 2021.

Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 9 de mayo de 1992. Naciones Unidas, Nueva York, Estados Unidos de Norteamérica.

Convención Sobre los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR). 1975. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Firmada en Washington el 03 de marzo de 1973, enmendada en Bonn el 22 de junio de 1979 y Enmendada en Gaborone el 30 de abril de 1983.

Convenio de la Diversidad Biológica. 29 de diciembre de 1993. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como "Cumbre de la Tierra", en Rio de Janeiro (Brasil).

Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas. Lima: OIT/Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2014. 130 páginas.

Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas. Organización de los Estados Americanos. Secretaría General. Publicado por el Departamento de Inclusión Social de la Secretaría de Acceso a Derechos y Equidad de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. ISBN 978-0-8270-7000-4.

Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, publicado en el Periódico Oficial el 7 de octubre de 2015.

Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara parque nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 Has., ubicada en el Municipio de Carrillo Puerto, Q. Roo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 1981.

Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la Biósfera, la región denominada Arrecifes de Sian Ka'an, ubicada en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 34,927-15-84 hectáreas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 02 de febrero de 1998.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016.

Decreto por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Uaymil, con una superficie de 95,415-30-42 hectáreas, ubicada en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón Pompeyo Blanco, Q. Roo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de noviembre de 1994.

Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, Quintana Roo, México.

Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 16 de noviembre de 2001.

Decreto Mediante el cual se Declara como Área Natural Protegida la Región Conocida como Parque Laguna de Bacalar con la categoría de Parque Ecológico Estatal, Ubicada en la Localidad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 01 de abril de 2011.

La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una Oportunidad para América Latina. CEPAL. Naciones Unidas, diciembre de 2018. ISBN: 978-92-1-058643-6.

Ley de Vías Generales de Comunicación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 1940 y con última reforma publicada en el DOF el 22 de febrero de 2022.

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. Con última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 28 de abril de 2022.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y con última reforma publicada en el DOF el 11 de abril de 2022.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018 y con última reforma publicada en el DOF el 28 de abril de 2022.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de julio de 2000, con última reforma publicada en el DOF el 20 de mayo de 2021.

Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1995.

Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 2022.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2008. Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de abril de 2008.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STP-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2008.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de noviembre de 2006.

Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 2018.

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de marzo de 2018.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2010.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección Ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos-Clasificación y Especificaciones de Manejo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TREN MAYA
TRAMO 6"**

exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 2013.

Pereira-Corona, Alberto, et al. Suelos, agua, inundaciones y cambio climático en zonas de Karst: el caso de Quintana Roo, México. Universidad de Quintana Roo, División de Ciencias e Ingeniería, Departamento de Ciencias. GEOS, Vol. 36, No. 2 (2016). Dirección web: https://www.ugm.org.mx/publicaciones/geos/pdf/geos16-2/Pereira_36_2.pdf

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable de Quintana Roo. Publicado en el Diario Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 01 de marzo de 2022.

Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López Huay-Pix y Xul-há, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo. Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 25 de noviembre de 2021.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2005.

Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Felipe Carrillo Puerto, 2018-2021. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 15 de abril de 2019.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000 y con última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020.

Reserva Estatal Santuario del Manatí bahía de Chetumal. Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de abril de 2008 y decretada el 24 de octubre de 1996.

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TRAMO 6 TREN MAYA

TULUM – CHETUMAL, QUINTANA ROO

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL
REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LAS
TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO
DE LA REGIÓN.

TABLA DE CONTENIDO

IV...DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN..... 3

IV.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO. 3

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La construcción de la línea base del proyecto inicia con la definición del Sistema Ambiental Regional que establece un marco de referencia espacial cartografiable, que permite identificar los elementos que lo constituyen y verificar en campo las relaciones entre sus componentes.

El Sistema Ambiental Regional se definió considerando los siguientes aspectos:

- Ubicación y descripción del proyecto (capítulo II).
- Reconocimiento del escenario natural existente en la zona en la que se pretende desarrollar el proyecto
- Identificación de los posibles cambios que el proyecto generaría en dicho escenario.

IV.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

La delimitación del SAR que se presenta obedece al análisis de los elementos naturales y físicos de la región que permiten identificar las zonas de importancia ecológica y funcional del entorno natural y las relaciones entre éste y el factor humano.

El SAR definido para el proyecto de construcción del Tramo 6 del Tren Maya tiene una superficie de 12,712.69 km² (1,271,269.08 Ha). Su límite este lo constituye la línea de costa marítima en cuyo recorrido desde el noreste hacia el sur se encuentra con la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, seguida de la zona conocida como Punta Allen, y posteriormente la Bahía de la Ascensión, retomando nuevamente el límite de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y el límite de la zona federal marítimo terrestre en la Bahía del Espíritu Santo y nuevamente tomar el límite de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y el límite de la zona federal marítimo terrestre, hasta Punta Pulticub, en donde toma únicamente el límite de la RB de Sian Ka'an, hasta la carretera a Mahahual, en donde gira hacia el oeste, hasta una zona de humedales, para nuevamente dirigirse hacia el sur conectando con la Bahía de Chetumal, hasta entroncar con el Río Hondo.

A partir del sur y en dirección norte, del lado oeste, el SAR se define principalmente por criterios de tipo geomorfológicos, edafológicos y de microcuencas, por los límites de los ejidos y de los municipios que involucra.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”



Figura IV.1 SAR y trazo del tramo 6 del Tren Maya sobre modelo territorial del sur de Quintana Roo.

El SAR se ubica dentro de la Provincia de la Plataforma Yucateca (Raisz, 1964) propiamente en las subprovincias Tierras Bajas de Karst (25) y Costas Bajas (26), cuya porción terrestre se extiende a lo largo de más de 300 Km de oeste a este y casi 400 Km de norte sur, se delimita aproximadamente entre los meridianos 86°40' y 91°50' de longitud oeste y entre los paralelos 17°45' y 21°31' de longitud oeste, es decir, abarca la totalidad de los estados de Yucatán y Quintana Roo, casi la totalidad del estado de Campeche, así como Belice y el norte de Guatemala.

El principal rasgo distintivo de la Península de Yucatán es su paisaje tipo karts o carso, ubicado en una topografía casi plana, carente de valles y montañas cuyas

altitudes apenas alcanzan unos 30 m.s.n.m., con abundantes depresiones denominadas dolinas y fosos denominados cenotes. La superficie está cubierta de suelos de tipo calcáreos denominados *sascab* que son muy inestables ya que estos son ligeramente solubles en agua debido a su composición a base de carbonatos de calcio y magnesio.

Por su parte, el componente biológico característico en la región tiene sus relaciones a gran escala, como es el caso de los corredores biológicos, rutas migratorias, diversidad de sus selvas y vegetación, que en muchos casos ya están protegidos por la legislación mexicana (Capítulo III). Estos elementos juegan un papel fundamental en el sistema de áreas naturales de México y algunas tienen importancia también a nivel internacional, como lo es la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

El SAR se encuentra ubicado en la zona conocida como Corredor Mesoamericano, particularmente en lo que se refiere a los Corredores Biológicos de Yum Balam – Sian Ka'an y Sian Ka'an – Calakmul. Estos corredores tienen una gran importancia ecológica, ya que conectan la zona norte del estado de Quintana Roo, con las Reservas de la Biósfera de Sian Ka'an y de Calakmul en Campeche. En estas zonas habita y se traslada una gran diversidad de especies de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Entre las especies emblemáticas de estos corredores se encuentran el mono araña (*Ateles geoffroyi*), mono aullador (*Alouatta pigra*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), viejo de monte (*Eira barbara*), cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*), pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), boa (*Boa imperator*), falsa coralillo de Yucatán (*Lampropeltis annulata*), así como especies de importancia económica local, como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), venado temazate (*Mazama temama*), mapache (*Procyon lotor*), hocofaisán (*Crax rubra*), entre muchas otras y de las cuales, más adelante en el apartado de fauna se presentará el status de protección por especie.

A escala regional, el escenario ambiental presenta alta homogeneidad en sus paisajes (figura IV.2) encontrando grandes extensiones de selvas, humedales y costa con lagunas. También existen localidades dispersas que se concentran hacia el oeste del trazo en tierras agrícolas de temporal con prácticas tradicionales de explotación, donde se encuentran parches de diferentes dimensiones, con distintos niveles de sucesión o regeneración, favorecidas por el clima húmedo cálido de la zona. Estas tierras tienen mayor presencia en los municipios de Bacalar y Chetumal que en Felipe Carrillo Puerto hacia la costa. Esto marca una diferencia del paisaje definida por cambios de uso del suelo, que se observa entre el territorio de Felipe Carrillo Puerto y Bacalar (municipio Otton P. Blanco).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

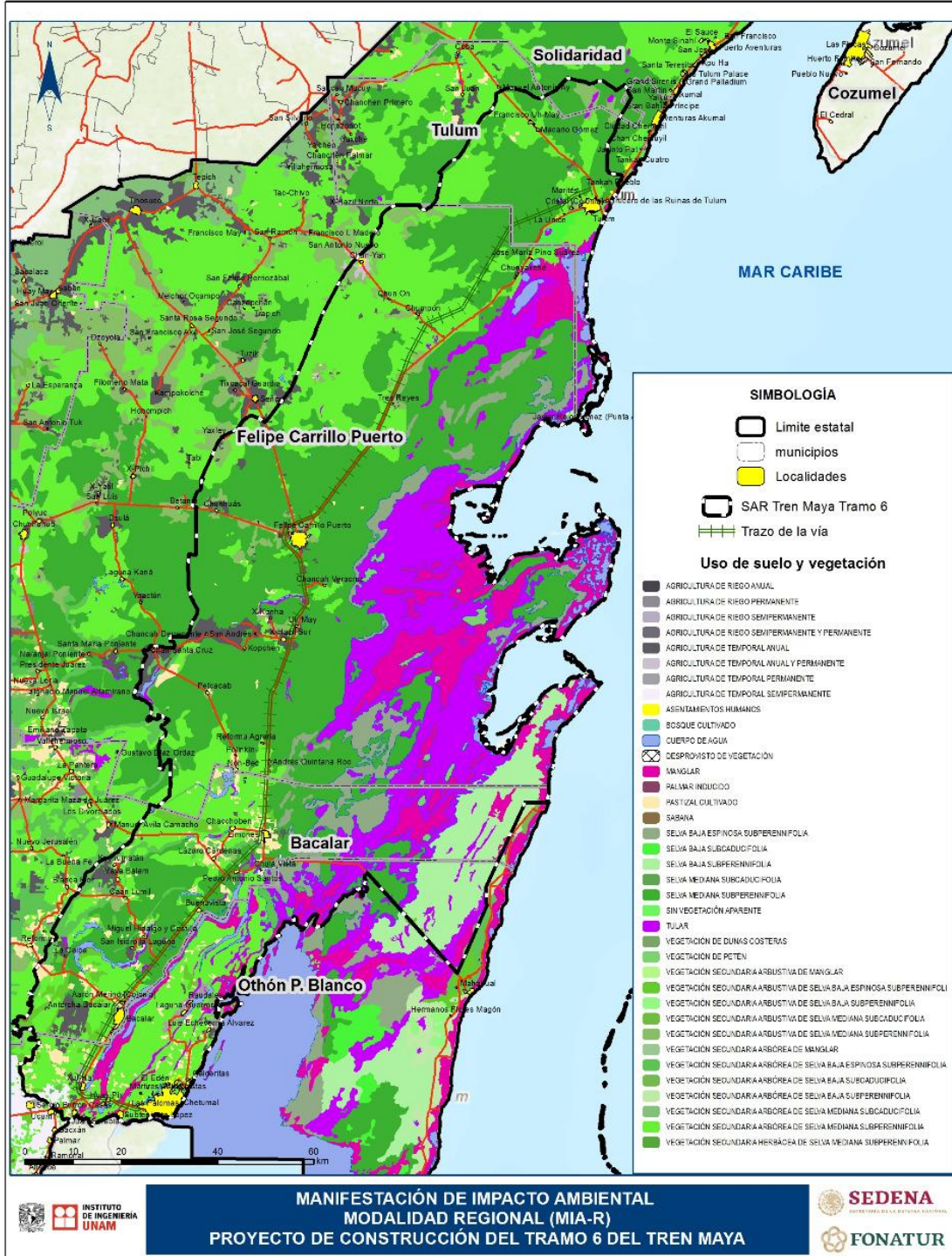


Figura IV.2 Usos del suelo y vegetación en el SAR

Desde el punto de vista hidrológico, el SAR se definió considerando la densidad de la cobertura vegetal, que implica la retención de agua sin generar escurrimiento y favoreciendo la infiltración; el tipo y espesor del suelo, cuyas capacidades de permeabilidad condicionan la velocidad de infiltración; la morfología asociada al *epikarst* que prevalece en la zona de estudio que igualmente, juega un papel muy importante en la infiltración.

También se tomó en cuenta que las condiciones morfológicas casi homogéneas y la alta capacidad de infiltración eliminan la posibilidad de existencia de escurrimientos superficiales. Esto se explica por ser una zona de alta densidad de karst.

En general, se considera que en el estado de Quintana Roo y de manera particular en todo el trayecto del tramo 6, el karst juega un papel importante en la conducción y almacenamiento del agua y en consecuencia para el abasto de agua para diversos usos en el estado de Quintana Roo y la península de Yucatán.

El SAR también abarca el flujo subterráneo que se estima descarga parcialmente en los humedales, lagunas y manantiales que afloran en la costa y en el mar.

Desde el punto de vista del componente humano, el proyecto para la construcción del tramo 6 del Tren Maya conectará los principales centros urbanos de la región centro y sur del estado de Quintana Roo, que son las ciudades de Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal.

Este proyecto forma parte de una infraestructura de mayor alcance en la Península de Yucatán cuyo objetivo es contribuir al desarrollo económico del sureste del país y a la consolidación urbana de las localidades de los municipios involucrados. Así se espera que el proyecto se constituya en el medio que acerque el turismo y demás actividades asociadas, a los principales atractivos de carácter histórico, cultural y natural de esa región centro y sur del estado de Quintana Roo. Asimismo, abonaría al objetivo del megaproyecto Tren Maya de integración regional y estatal.

El proyecto se constituirá en un medio de comunicación terrestre que no sólo dará servicio a turistas, sino también a la población local, así como a las actividades productivas y comerciales en la zona.

La longitud del tramo 6 que se muestra en la Figura IV.3, es de 250.81 km aproximadamente, posee 4.66 km de gaza de conexión con el Tramo 7 dando un total de 255.84 km con un derecho de vía de 60 m. Este tramo 6, en su recorrido de norte a sur, va desde la ciudad de Tulum hasta Chetumal, pasando a través de cuatro municipios. Gran parte del trazo va paralelo a la carretera federal 307, que es una vía integradora estatal que comunica a las ciudades de Cancún, Tulum y Chetumal.

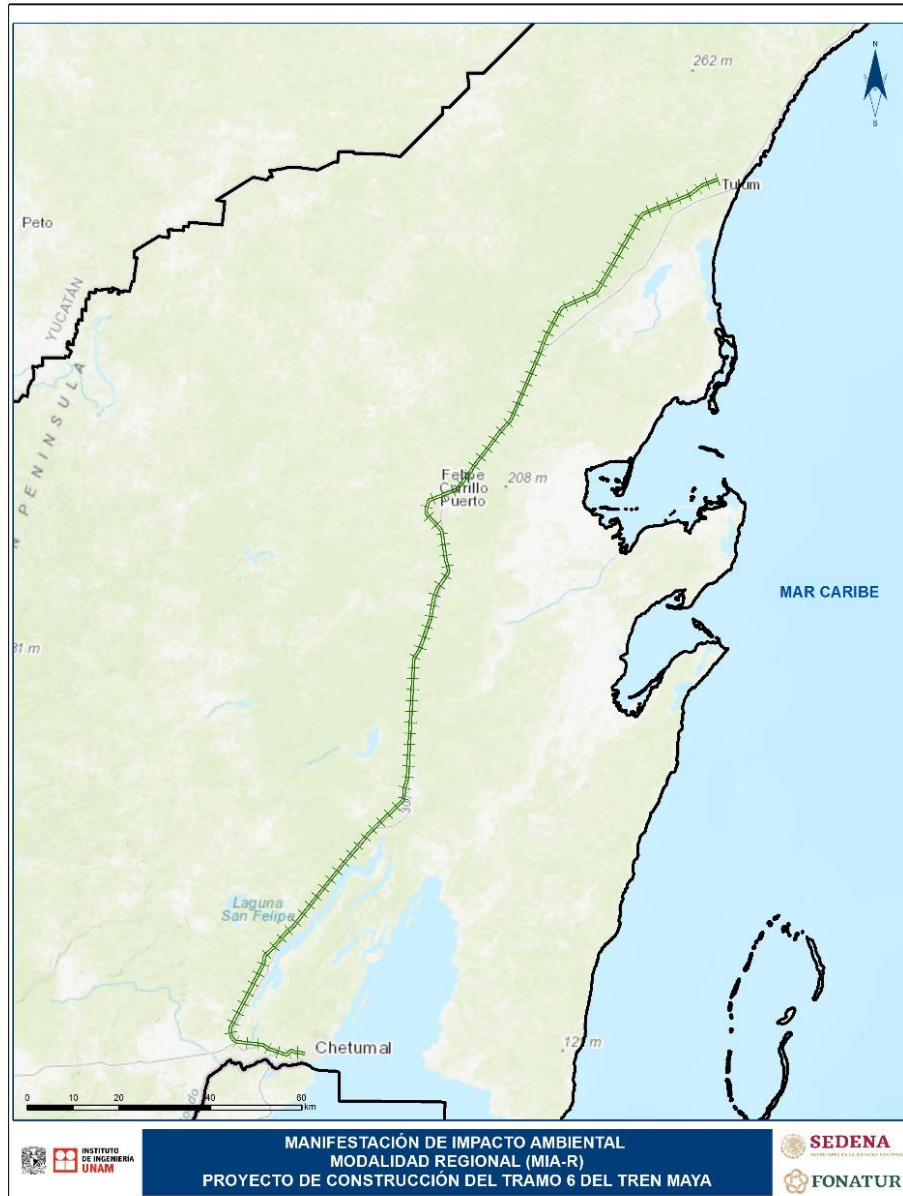


Figura IV.3 Trazo del tramo 6 del Tren Maya sobre modelo territorial del sur de Quintana Roo.

Desde el punto de vista de las interacciones sociales y económicas, se tomaron en cuenta las localidades que albergarán las instalaciones permanentes junto al trazo del tren, como son las estaciones, los laderos y las bases de mantenimiento, así como los campamentos provisionales que estarán distribuidos estratégicamente a lo largo del trazo durante la etapa de preparación del sitio y construcción. También

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

se consideran las vialidades, aunque se desconoce el origen de la proveeduría de insumos, materiales y equipos para llevar a cabo las diferentes etapas y actividades del proyecto, su traslado se realizará por la infraestructura carretera o aeroportuaria existente (Figura IV.4).

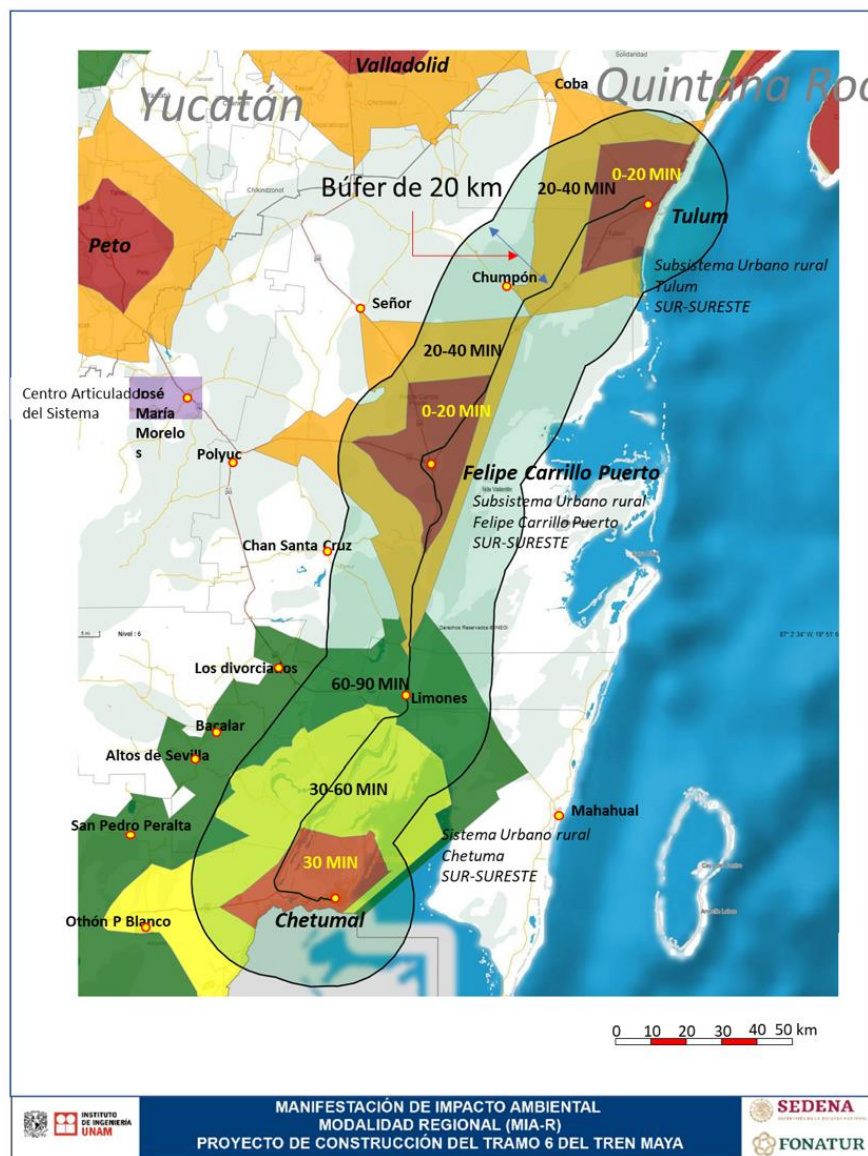


Figura IV.4 Plano base con el trazo del tramo 6 del Tren maya, carreteras y localidades.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

El proyecto tendrá varias instalaciones (Capítulo II) en localidades que serán testigos del incremento del flujo de personas y mercancías, en menor medida, durante las etapas de preparación del sitio y construcción y en mayor medida, durante la operación del tren.

El sistema de regionalización funcional urbano rural (SEDATU, 2014) considera que las mayores interacciones sociales y económicas se dan en un radio de 10-20 km de los ejes carreteros. De allí que, se toma esta distancia como el parámetro de referencia para identificar las posibles interacciones del proyecto con las comunidades de las localidades rurales y urbanas cercanas al trazo (Figura IV.5).



Fuente: SEDATU, 2014

Figura IV. 5 Regionalización funcional urbano rural

Como se puede apreciar en las figuras anteriores el trazo cruzará tres municipios en los cuales hay un número importante de tierras ejidales, ocupadas principalmente por pueblo maya, que se reconocen por ser unidades socio-culturales y económicas que mantienen cierta autonomía territorial.

El SAR comprende esos territorios ejidales, debido a la interacción que se prevé tendría el proyecto en todas sus etapas, con dichos territorios y sus pobladores.

La Tabla IV.1 resume los elementos considerados en la definición del SAR.

Tabla IV.1 Criterios de definición del SAR para el tramo 6 del Tren Maya.

Elemento	Descripción general
Inclusión del área protegida de Sian Ka'an	Este parque natural no solo es una Reserva de la biósfera, sino también es un área importante para la conservación de las aves (AICA) que alberga manglares (especie protegida) y otros ecosistemas de gran interés nacional, estatal, municipal e internacional. Estos ecosistemas podrían verse afectados por posible contaminación de acuíferos que trasladen los contaminantes por el sistema de cuevas del complejo kárstico dominante.
Humedales que conectan al sur del Sian Ka'an hasta el norte de la Bahía de Chetumal.	Es un área extensa cuya principal fuente de alimentación es el agua subterránea, por tanto, este ecosistema podría verse afectado por posible contaminación de acuíferos.
Límite entre México y Belice	Constituye un límite internacional que coincide con el límite de la cuenca hidrológica 33 del Río Hondo y con la UGA-33 del POEL de Othón P. Blanco
Otros programas de ordenamiento ecológico	Se consideraron límites parciales de algunas UGAs, y se integraron sistemas de importancia ecológica como la Laguna de Bacalar y el área de protección de Flora y Fauna de Uayamil. También abarca la UGA del área urbana de Chetumal, que contendrá la estación final del tramo 6. El área del POET de la Laguna de Bacalar se consideró en su totalidad, debido a que en esta zona se proyectan varios elementos del tren. Su influencia podría generar cambios de estrategias de las UGAs que son cruzadas por el trazo del proyecto.
Varios aspectos físicos o biofísicos	Existe una gran homogeneidad ambiental respecto a la vegetación, tipo de suelos y geomorfología, por tanto, se decidió utilizar un buffer de 20 km al Oeste de trazo, y ajustar los límites existentes con diferentes aspectos ambientales físicos o biofísicos.
Ejididos	Se abarcan los territorios completos de los ejidos que serán cruzados por el trazo del T6TM ya que sobre ellos se deberán dar las negociaciones y convenios que permitan el desarrollo del proyecto, además que sus pobladores y visitantes hacen uso de los recursos naturales de diferentes formas.

Área de influencia Directa (AID)

Dadas las características de linealidad de la obra, se entiende como área de influencia directa a la superficie que abarca el derecho de vía (DDV) del tren y las

superficies que ocuparán las obras fijas y provisionales contempladas en las diferentes etapas del proyecto.

El proyecto ocupará 1582.13 Ha de superficie cuyo desglose se presenta a detalle en el capítulo II, y se resume en la siguiente tabla.

Tabla IV.2 Superficies de afectación del proyecto

Obra	Superficie total de la obra		Superficie de la obra que coincide con el derecho de vía (contenida dentro del derecho de vía)		Superficie que coincide con alguna otra obra		Superficie neta de afectación	
	m ²	Ha		Ha	m ²	Ha	m ²	Ha
Base de mantenimiento	149,588.72	14.96	-	-	-	-	149,588.72	14.96
Paradero Tulum	12,728.78	1.27	12,728.78	1.27	-	-	0.00	0.00
Estación Felipe Carrillo Puerto	340,592.29	34.06	50,272.22	5.03	-	-	290,320.07	29.03
Paradero Limones	12,725.82	1.27	12,725.82	1.27	-	-	0.00	0.00
Estación Bacalar	12,723.34	1.27	12,723.34	1.27	-	-	0.00	0.00
Estación Chetumal	12,240.84	1.22	12,240.84	1.22	-	-	0.00	0.00
Derecho de vía (Tramo 6)	15,056,709.89	1505.67	15,056,709.89	1505.67	-	-	15,006,437.67	1,500.64
Derecho de vía (Gazas)	110,922.56	11.09	110,922.56	11.09	-	-	60,650.34	6.07
Cocheras (Tulum)	148,601.92	14.86	19,800.00	1.98	-	-	128,801.92	12.88
Talleres y Cocheras (Chetumal)	234,313.78	23.43	48,854.46	4.89	185,459.32 *	18.55 *	185,459.32	18.55
Laderos Ferroviarios	375,000.00	37.50	375,000.00	37.50			0.00	0.00
Afectación total							15,821,258.05	1,582.13

*Superficie afectada en el Aeropuerto Internacional de Chetumal.

Fuente: FONATUR, 2022.

Las obras de carácter permanente son además de la vía, estaciones, paraderos, talleres y cocheras, cuya vida útil será la misma que la del tren. Las obras temporales comprenden los campamentos, patios de maniobras y oficinas requeridas durante la etapa de construcción y que serán removidas al finalizar la misma. Se pretende edificar siete (7) campamentos con una superficie de 1 ha cada uno a lo largo de todo el trazo (7 Ha) y adyacente a éste.

En esas superficies no hay localidades ni población que pudiera verse afectada por el proyecto.

Dado que no se cuenta con estudios geofísicos del área, se estima que la remoción de la vegetación y el suelo descubrirán la posible existencia y ubicación de estructuras kársticas en el DDV y áreas de construcción de instalaciones

permanentes y temporales. También se podría identificar la afectación sufrida por esas estructuras durante las actividades señaladas y se podría estimar si es posible que el impacto se extienda por la presencia de flujos subterráneos.

Área de influencia Indirecta (AII)

El área de Influencia indirecta (AII) del proyecto se considera como un espacio a cada lado del DDV del tren y de sus obras complementarias, en el cual se asume que se presentarán relaciones con los componentes bióticos, abióticos y humanos, que recibirán afectaciones indirectas por la construcción y puesta en operación del proyecto.

Las afectaciones se consideran como variaciones físicas, sociales, administrativas de las condiciones existentes (línea base), donde las ocasionadas a flora y fauna tienen relevancia por ser componentes de ecosistemas del sistema SAR. También pueden darse impactos que detonen otros impactos sobre componentes bióticos, abióticos o humanos, aun cuando sean de baja intensidad.

La tabla IV.3 presenta los criterios y umbrales que permitieron delimitar el área de influencia indirecta. dichos criterios y umbrales se basan en estudios y mediciones realizados sobre ferrocarriles en operación en otras partes del mundo.

Tabla IV.3 Criterios considerados en la delimitación del área de influencia indirecta del proyecto.

Criterio	Descripción																				
Territorio de los ejidos que son atravesados por el proyecto	<p>Los ejidos son unidades sociales, culturales, administrativas y económicas, con una consolidación histórica de usos y costumbres que son reconocidas por el Estado. Los ejidos, generalmente toman sus decisiones en asambleas, esto incluye las decisiones relativas al uso y explotación de sus tierras, así como sobre el aprovechamiento de sus recursos naturales.</p> <p>El proyecto cruza los siguientes 17 ejidos en los diferentes municipios del SAR:</p> <table border="1" data-bbox="542 1541 1385 1879"> <thead> <tr> <th data-bbox="542 1541 846 1596">Municipio</th> <th data-bbox="846 1541 1385 1596">Ejido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="542 1596 846 1650">Tulum</td> <td data-bbox="846 1596 1385 1650">1. Tulum</td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 1650 846 1696"></td> <td data-bbox="846 1650 1385 1696">2. Chunyaxché y anexos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 1696 846 1743"></td> <td data-bbox="846 1696 1385 1743">3. Tres Reyes</td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 1743 846 1789">Felipe Carrillo Puerto</td> <td data-bbox="846 1743 1385 1789">4. Xmaben y anexos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 1789 846 1835"></td> <td data-bbox="846 1789 1385 1835">5. Felipe Carrillo Puerto</td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 1835 846 1879"></td> <td data-bbox="846 1835 1385 1879">6. Reforma Agraria</td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 1879 846 1925"></td> <td data-bbox="846 1879 1385 1925">7. Andrés Quintana Roo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 1925 846 1971">Municipio de Bacalar</td> <td data-bbox="846 1925 1385 1971">8. El Cafetal.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="542 1971 846 2018"></td> <td data-bbox="846 1971 1385 2018">9. Pedro A. de los Santos.</td> </tr> </tbody> </table>	Municipio	Ejido	Tulum	1. Tulum		2. Chunyaxché y anexos		3. Tres Reyes	Felipe Carrillo Puerto	4. Xmaben y anexos		5. Felipe Carrillo Puerto		6. Reforma Agraria		7. Andrés Quintana Roo	Municipio de Bacalar	8. El Cafetal.		9. Pedro A. de los Santos.
Municipio	Ejido																				
Tulum	1. Tulum																				
	2. Chunyaxché y anexos																				
	3. Tres Reyes																				
Felipe Carrillo Puerto	4. Xmaben y anexos																				
	5. Felipe Carrillo Puerto																				
	6. Reforma Agraria																				
	7. Andrés Quintana Roo																				
Municipio de Bacalar	8. El Cafetal.																				
	9. Pedro A. de los Santos.																				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Criterio	Descripción																
	<table border="1"> <tr><td></td><td>10. Chac Choben.</td></tr> <tr><td></td><td>11. Buenavista</td></tr> <tr><td></td><td>12. Aarón Merino Fernández</td></tr> <tr><td></td><td>13. X-Hazil y anexos.</td></tr> <tr><td></td><td>14. Bacalar.</td></tr> <tr><td>Municipio de Othón P. Blanco</td><td>15. Juan Sarabia (antes Santa Lucia)</td></tr> <tr><td></td><td>16. Santa Elena.</td></tr> <tr><td></td><td>17. Chetumal.</td></tr> </table>		10. Chac Choben.		11. Buenavista		12. Aarón Merino Fernández		13. X-Hazil y anexos.		14. Bacalar.	Municipio de Othón P. Blanco	15. Juan Sarabia (antes Santa Lucia)		16. Santa Elena.		17. Chetumal.
	10. Chac Choben.																
	11. Buenavista																
	12. Aarón Merino Fernández																
	13. X-Hazil y anexos.																
	14. Bacalar.																
Municipio de Othón P. Blanco	15. Juan Sarabia (antes Santa Lucia)																
	16. Santa Elena.																
	17. Chetumal.																
<p>Rangos de afectación por ruido, iluminación artificial y vibraciones, así como por emisiones de contaminantes.</p>	<p>Este tipo de afectación a la fauna ocurre durante las diferentes etapas del proyecto y en un rango que abarca desde 0 a 1200 m del trazo, ya que la intensidad y frecuencia de cada factor de impacto variará de acuerdo con el avance de la obra a lo largo de la selva predominante y con diferente estado de conservación, lo que modifica también el hábitat de la fauna, así como por las áreas de pastizales, tulares y terrenos agropecuarios.</p> <p>En las etapas de preparación del sitio y construcción se generará ruido por la operación de la maquinaria y distintos tipos de vehículos que realizará las actividades de desmonte, despalme, trazo de la vía en terreno, relleno, nivelación y compactación y movimiento de tierras. Se prevé que el ruido producido oscile en un rango de 75 dB(A) a 115 dB(A), se espera que el ruido no sobre pase más allá de 1000 a 1200 m en ambos lados del DDV de la vía férrea, sin embargo, se afectará a la fauna y localidades existentes dentro de este radio.</p> <p>En los municipios Felipe Carrillo Puerto, Tulum y Bacalar reportan niveles bajos de contaminación atmosférica según monitoreos realizados por SEMA. La maquinaria y equipo pesado, así como los camiones de transporte de material y demás vehículos, podrían incrementar las emisiones de contaminantes a la atmósfera en la zona del proyecto, que como consecuencia de la acción del viento se puede dispersar, la dirección dominante de los vientos tenderá a dispersarlas hacia el noroeste donde podrían acumularse con la contaminación procedente de las zonas urbanas cercanas.</p> <p>Se espera que los gases y partículas suspendidas no se dispersen más allá de 1000 a 1200 m.</p> <p>En algún momento, la energía necesaria para la operación del tren provendrá de una fuente híbrida, que combinará combustible y electricidad o exclusivamente, será movido por energía eléctrica; por tanto, las emisiones variarán en el tiempo.</p>																
<p>Caminos atravesados por el trazo del proyecto.</p>	<p>A lo largo del trazo existen localidades cuya principal vía de comunicación terrestre es la carretera Federal 307, a la que ingresan por medio de caminos de diferentes características, que serán atravesados por la vía del tramo 6. La afectación temporal (durante la preparación del sitio y construcción) o permanente (durante la vida útil</p>																

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Criterio	Descripción										
	<p>del proyecto) podría interferir con la dinámica de la población de esas localidades, que son:</p> <table border="1" data-bbox="545 474 1385 743"> <thead> <tr> <th data-bbox="545 474 938 527">Municipio</th> <th data-bbox="938 474 1385 527">Localidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="545 527 938 562">Tulum</td> <td data-bbox="938 527 1385 562"> <ul style="list-style-type: none"> • Ciudad de Tulum </td> </tr> <tr> <td data-bbox="545 562 938 621">Felipe Carrillo Puerto</td> <td data-bbox="938 562 1385 621"> <ul style="list-style-type: none"> • Noh-Bec </td> </tr> <tr> <td data-bbox="545 621 938 680">Bacalar</td> <td data-bbox="938 621 1385 680"> <ul style="list-style-type: none"> • Miguel Hidalgo y Costilla • San isidro Laguna </td> </tr> <tr> <td data-bbox="545 680 938 743">Municipio de Othón P. Blanco</td> <td data-bbox="938 680 1385 743"> <ul style="list-style-type: none"> • Chetumal. </td> </tr> </tbody> </table> <p>En las primeras tres etapas del proyecto, algunos caminos se utilizarán para el transporte de equipo, maquinaria y residuos, lo que traerá consigo el aumento de flujo vehicular y con ello el incremento del riesgo de accidentes en los que se podrían ver involucrados los habitantes de las poblaciones cercanas a la vía férrea.</p> <p>En la etapa de operación es posible que algunos caminos tengan que desaparecer o modificarse por lo que la conectividad de las localidades se vería afectada.</p>	Municipio	Localidad	Tulum	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudad de Tulum 	Felipe Carrillo Puerto	<ul style="list-style-type: none"> • Noh-Bec 	Bacalar	<ul style="list-style-type: none"> • Miguel Hidalgo y Costilla • San isidro Laguna 	Municipio de Othón P. Blanco	<ul style="list-style-type: none"> • Chetumal.
Municipio	Localidad										
Tulum	<ul style="list-style-type: none"> • Ciudad de Tulum 										
Felipe Carrillo Puerto	<ul style="list-style-type: none"> • Noh-Bec 										
Bacalar	<ul style="list-style-type: none"> • Miguel Hidalgo y Costilla • San isidro Laguna 										
Municipio de Othón P. Blanco	<ul style="list-style-type: none"> • Chetumal. 										
<p>Hidrología subterránea aguas abajo del trazo del proyecto</p>	<p>Por criterio preventivo, el AII abarca las lagunas de Nopalitos, Muyil y Chunyaxché al norte del proyecto, y el Sistema lagunar de Bacalar - laguna de Xul Ha, al sur.</p> <p>A pesar que el proyecto está distante de estos cuerpos de agua, por tanto, no se prevén impactos directos, la posibilidad de afectación estriba en la posible modificación de la calidad del agua subterránea que los alimenta. La afectación se podría dar por contaminación del flujo subterráneo de aguas en el SAR, ante un posible accidente que pueda contaminar el suelo y subsuelo debido a las características kársticas del material dominante en la región.</p> <p>Las actividades de preparación del sitio modifican las condiciones naturales del ciclo hidrológico asociadas al acuífero, ya que durante el desmonte y despalme el suelo queda al descubierto modificando el mecanismo de recarga de manera importante, en aquellas zonas que si sucede la recarga.</p> <p>En la etapa de operación los almacenes de combustibles constituyen un riesgo de contaminación del acuífero, si no se da una manejo y disposición adecuados de los mismos.</p>										

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Criterio	Descripción
	Dado que no se conoce el comportamiento de los flujos subterráneos no es posible estimar una distancia de afectación.

Con base en los criterios señalados se conformó el área de influencia indirecta (AII) de la Figura IV.6.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



Figura IV.6. Áreas de Influencia del Proyecto

ÍNDICE

IV.1.1.	IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR.....	18
	IV.2.1 Medio abiótico.....	18
	<i>IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos.</i>	<i>18</i>
	<i>IV.2.1.2 Geología y geomorfología.....</i>	<i>77</i>
	<i>IV.2.1.3 Suelos.....</i>	<i>131</i>
	<i>IV.2.1.4 Hidrología superficial.</i>	<i>142</i>
	<i>IV.2.1.5 Hidrología subterránea.....</i>	<i>155</i>

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR.

IV.2.1 Medio abiótico.

IV.2.1.1 *Clima y fenómenos meteorológicos.*

A continuación, se describen los tipos de climas que se encuentran en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto Tramo 6 del Tren Maya, que se desplazará de Tulum a Chetumal, en el estado de Quintana Roo. En su trayecto, el tren cruzará por diferentes tipos de suelos, zonas de karsticidad, áreas con una densa vegetación, zonas de humedales y arroyos superficiales formados por los ríos subterráneos principalmente en Bacalar y Chetumal.

El Sistema Ambiental Regional tiene una superficie de 12,712.69 km² (1,271,269.08 Ha). comprende los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco.

El Tren Maya en su tramo 6 se encontrará completamente dentro del estado de Quintana Roo, paralelo a la línea costera, donde el clima está fuertemente influido por los vientos húmedos provenientes del mar Caribe. Además, el estado de Quintana Roo se encuentra prácticamente sobre una planicie, donde no existen grandes elevaciones, propiciando que se presente estos tipos de climas cálidos.

Dentro del SAR se ubican las estaciones climatológicas que se muestran en la Tabla IV.2.1.1, las cuales serán utilizadas para determinar el tipo de clima que predomina en él.

A partir de los datos de esas estaciones y empleando el cociente de $\frac{P(mm)}{T^{\circ}C}$ donde, “P” es la precipitación total anual (mm) y “T” la temperatura media anual (°C). El valor que se obtiene se compara con la clasificación, donde por debajo de 43.2, se considera como un clima *Awo* cálido pero menos húmedo, si éste cociente de $\frac{P(mm)}{T^{\circ}C}$ se encuentra entre 43.2 y 55.3 se considera como un *Aw1* que representa al clima cálido intermedio entre los subhúmedos y si el cociente de $\frac{P(mm)}{T^{\circ}C}$ es mayor a 55.3 se considera que es *Aw2* que es un clima cálido pero es el más húmedo de los subhúmedos, presentados en la Tabla IV.2.1.2. con base en la metodología del sistema de clasificación climática de Köppen (1936), modificado por Enriqueta García (2004) quinta edición corregida y aumentada, así como la carta climática del INEGI.

En la Tabla IV.2.2.1 y Figura IV. 2.2.1 se muestran las estaciones climatológicas utilizadas y en la Tabla IV.2.1.2 se muestran los resultados de los cocientes de $\frac{P(mm)}{T^{\circ}C}$ que indican cual es el tipo de clima que prevalece en el SAR y en el sitio del proyecto.

Toda la información obtenida para el presente reporte, fue elaborada de la información oficial que proporciona el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), dependiente de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Tabla IV.2.1.1 Ubicación geográfica de las estaciones climatológicas en el Sistema Ambiental Regional.

Estaciones	Clave	Coordenadas geográficas		Altitud msnm	Años de registros
		Latitud	Longitud		
Felipe Carrillo Puerto	23003	19°34'32"	088°02'42"	17	1952-2018
Kantunilkin	23011	21°05'45"	087°29'08"	15	1952-2018
Coba	23012	20°29'19"	087°44'15"	5	1952-2018
Nicolás Bravo Km 71	23016	18°27'30"	088°55'56"	109	1952-2018
Pucte	23018	18°13'54"	088°39'56"	35	1952-2018
Señor	23022	19°50'50"	088°08'16"	21	1952-2018
Tihosuco	23024	20°11'36"	088°21'58"	33	1952-2018
Tulum	23025	20° 13'32"	087°27'29"	10	1952-2018
Valle Hermoso	23026	19°11'20"	088°31'26"	21	1952-2018
Victoria	23027	20°47'26"	087°16'49"	15	1952-2018
X-Pichil	23031	19°41'40"	088°22'35"	28	1952-2018
Chetumal (DGE)	23032	18°30'02"	088°19'39"	11	1952-2018
Chacchoben	23033	18°58'44"	088°12'48"	15	1952-2018
Sergio Butrón	23040	18°30'36"	088°34'07"	32	1952-2018
Limonos	23042	19°01'19"	088°06'39"	9	1952-2018
I.N.I. Arroyo Caechet	23049	18°34'20"	088°27'34"	26	1952-2018
Pedro Antonio de Los Santos	23051	18°57'17"	088°09'52"	10	1952-2018
Chanchichimila	31008	20°23'26"	088°28'34"	26	1952-2018

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

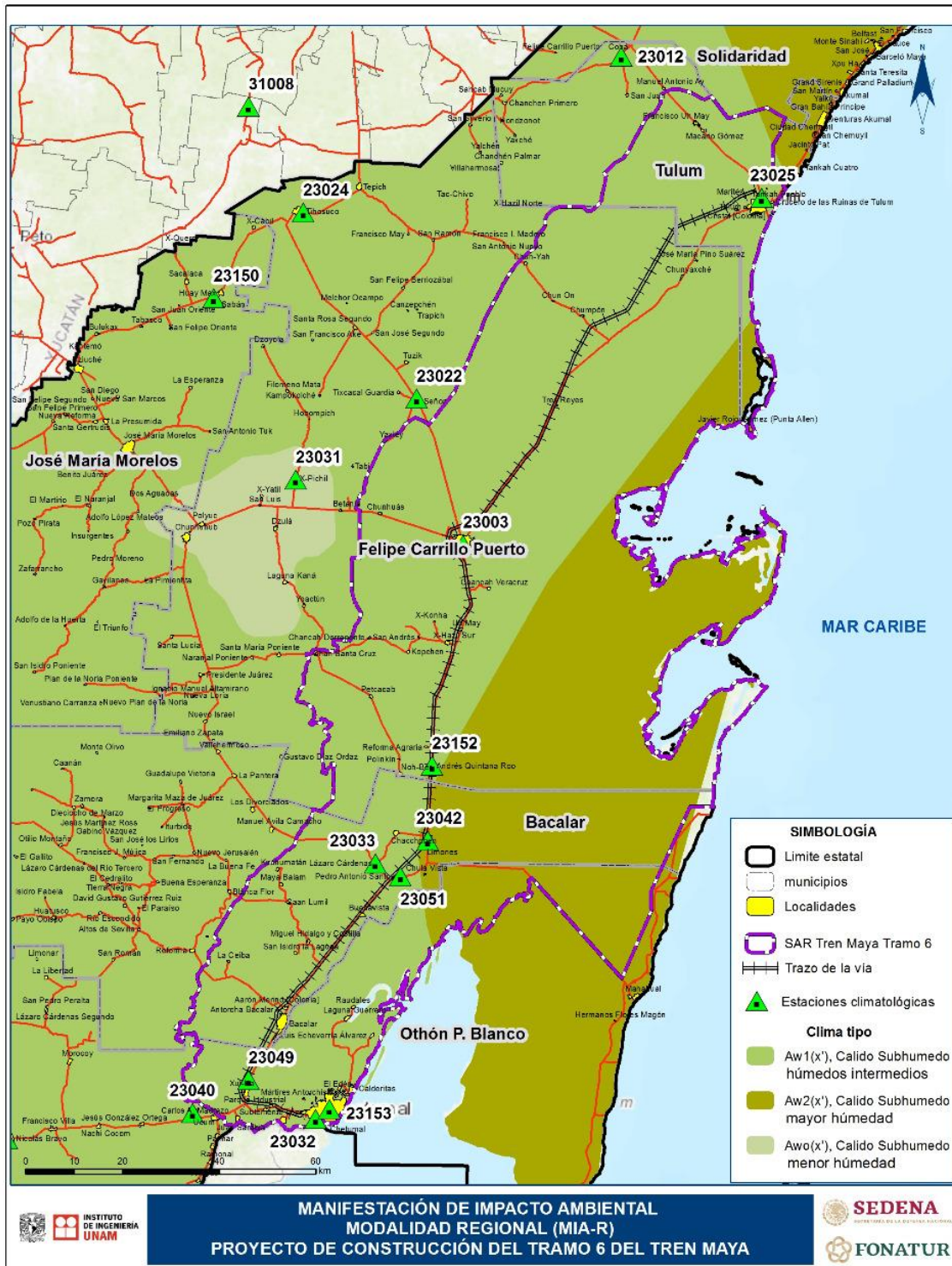


Figura IV.2.1.1 Ubicación geográfica de las estaciones climatológicas seleccionadas.

Tipo de clima.

En el Sistema Ambiental Regional, de acuerdo con la clasificación de Köppen, prevalecen dos unidades climáticas del grupo A que son del tipo cálido subhúmedo y que el $Aw_1(x')$ que se denomina como un clima cálido subhúmedo intermedio, con lluvias de verano, cuyo cociente P/T se encuentra entre 43.2 y 55.3, con una temperatura media anual mayor a los 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C . Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; régimen de lluvias intermedio (porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual) ver Tabla IV.2.1.2.

El segundo tipo de clima que prevalece en el Sistema Ambiental Regional, pero con menor superficie es el Aw_2 que se considera como un clima cálido subhúmedo con lluvias de verano, cociente P/T mayor de 55.3 (el más húmedo de los subhúmedos), con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C . Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; régimen de lluvias intermedio (porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual) ver Tabla IV.2.1.2.

Este tipo clima cálido subhúmedo favorece a los cultivos de caña de azúcar, chile jalapeño, maíz, arroz, hortalizas y frutales como chicozapote, naranja, toronja, papaya, limón agrio, mango y piña aunado a la densa vegetación de Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Subcaducifolia manglares (INEGI).

Tabla IV.2.1.2 Tipo de clima determinado a partir del cociente $\frac{P(mm)}{T^{\circ}\text{C}}$ y de los datos de las estaciones climatológicas que se encuentran dentro Sistema Ambiental Regional.

Estaciones	Clave	T media anual en $^{\circ}\text{C}$	Hp medio anual en mm	$\frac{P(mm)}{T^{\circ}\text{C}}$	Tipo de clima
Valle Hermoso	23026	26.6	1,114.6	41.9	Aw_0
X-Pichil	23031	26.5	1,117.8	42.2	Aw_0
Sergio Butrón	23040	25.8	1,052.1	40.8	Aw_0
Pedro Antonio De Los Santos	23051	26.5	1,065.8	40.2	Aw_0
Felipe Carrillo Puerto	23003	26.0	1,305.2	50.2	Aw_1
Pucte	23018	26.3	1,398.8	53.1	Aw_1
Señor	23022	26.3	1,197.0	45.5	Aw_1
Tihosuco	23024	26.0	1,234.5	47.4	Aw_1
Tulum	23025	25.7	1,154.9	45.0	Aw_1
Chetumal (DGE)	23032	26.8	1,325.8	49.4	Aw_1
I.N.I. Arroyo Caechet	23049	26.5	1,359.7	51.3	Aw_1
Chanchichimila	31008	25.6	1,230.8	48.1	Aw_1
Kantunilkin	23011	24.7	1,367.3	55.3	Aw_2
Coba	23012	18.5	1,127.4	60.9	Aw_2
Nicolas Bravo Km 71	23016	19.7	1,168.5	59.4	Aw_2
Victoria	23027	24.6	1,335.8	54.4	Aw_2
Chacchoben	23033	26.0	1,475.3	56.7	Aw_2
Limonos	23042	25.8	1,487.1	57.6	Aw_2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

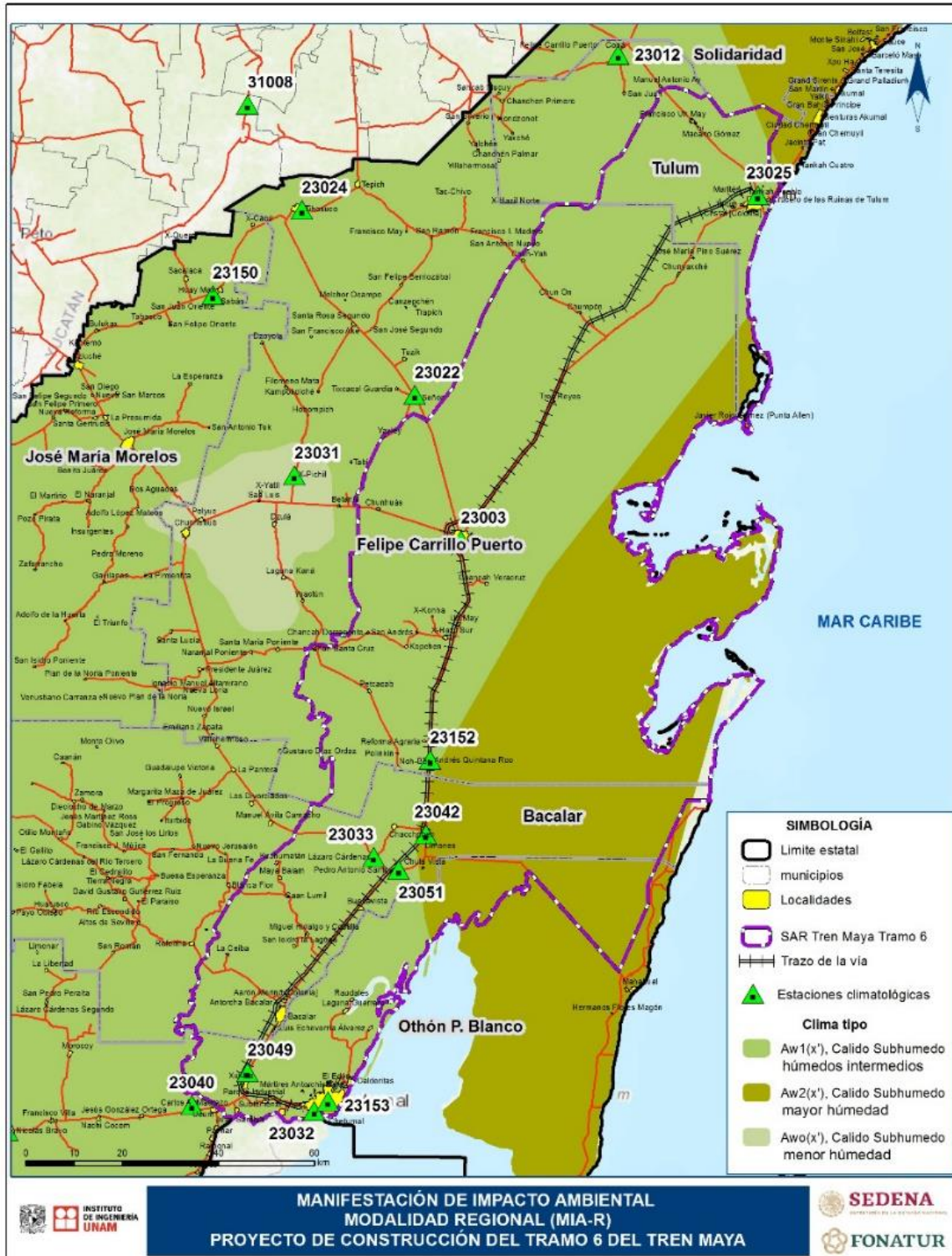


Figura IV.2.1.2 Tipos de climas que prevalecen el Sistema Ambiental Regional.

Temperatura media mensual y anual.

La temperatura media anual registrada en el Sistema Ambiental Regional oscila entre los 18.5°C a los 26.6°C, tal como se muestra en la **Tabla IV.2.1.3**. Además, se puede observar que la temperatura media mensual más cálida se presenta en el periodo de marzo a octubre.

Tabla IV.2.1.3 Temperatura media mensual y anual en °C.

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	22.9	21.2	14.7	17.3	23.0	24.1	23.4	23.5	24.8
FEB	23.6	21.9	15.1	17.5	24.0	24.7	23.9	24.1	25.6
MAR	25.2	23.5	16.6	18.4	25.7	25.5	25.3	25.3	26.3
ABR	26.8	25.1	18.4	19.4	27.6	26.7	27.0	26.2	27.2
MAY	28.0	26.5	19.9	20.7	28.6	27.6	27.9	26.8	27.9
JUN	27.8	26.8	21.3	21.6	28.3	27.8	27.6	27.1	27.8
JUL	27.9	26.9	21.1	21.1	27.9	27.7	27.6	26.9	27.7
AGO	27.8	27.0	21.7	21.2	28.0	27.9	27.4	27.0	27.6
SEP	27.7	26.7	21.0	21.3	27.8	27.6	27.2	26.6	27.3
OCT	26.5	25.4	19.7	20.6	26.4	26.5	26.3	25.9	26.5
NOV	24.8	23.6	17.1	19.2	24.9	24.9	24.8	24.9	25.5
DIC	23.3	22.1	15.6	17.7	23.4	24.4	23.7	23.9	25.0
MEDIA	26.0	24.7	18.5	19.7	26.3	26.3	26.0	25.7	26.6

	23027	23031	23032	23033	23040	23042	23049	23051	31008
ENE	21.3	23.7	23.6	23.2	23.8	23.1	23.6	25.0	22.3
FEB	21.7	24.3	24.6	23.8	24.0	23.7	24.4	25.4	23.4
MAR	22.7	25.8	26.2	25.0	25.0	24.8	25.5	26.2	25.2
ABR	24.5	27.4	28.0	26.7	26.0	26.1	27.1	26.6	27.0
MAY	26.2	28.5	28.8	27.8	26.9	27.1	28.0	27.4	28.0
JUN	26.7	28.2	28.7	27.5	27.0	27.4	28.3	27.5	27.6
JUL	26.9	28.1	28.6	27.6	27.0	27.5	28.0	27.4	27.3
AGO	26.9	28.1	28.7	27.8	27.2	27.7	28.3	27.3	27.3
SEP	26.6	27.7	28.4	27.6	26.9	27.4	28.2	27.3	27.0
OCT	25.5	26.6	27.1	26.5	26.2	26.3	27.0	26.7	25.5
NOV	23.8	25.2	25.3	24.9	25.0	25.0	25.4	26.1	23.8
DIC	22.2	24.1	24.0	23.8	24.2	23.8	24.3	25.1	22.6
MEDIA	24.6	26.5	26.8	26.0	25.8	25.8	26.5	26.5	25.6

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1952-2018.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

Temperatura máxima mensual.

En el SAR se han reportado temperaturas máximas mensuales considerablemente cálidas, que oscilan entre los 35.7°C a los 41.1°C respectivamente, únicamente las

estaciones Sergio Butrón (23040) y Señor (23022) reportaron las temperaturas menos cálidas de 32.8°C y 34.7°C, tal como se muestra en la Tabla IV.2.1.4.

Tabla IV.2.1.4 Temperatura máxima mensual en °C.

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	31.7	31.4	30.5	35.5	32.3	30.9	33.6	32.2	35.0
FEB	32.1	32.3	32	34.7	32.9	32.0	34.6	33.4	35.6
MAR	34.7	33.4	33.2	34.8	35.5	32.9	35.1	35.7	36.0
ABR	36.6	34.6	34.3	35.6	37.1	34.0	38.3	34.0	37.1
MAY	37.9	37.7	35.7	37.0	38.2	34.7	38.6	37.9	37.9
JUN	37.3	36.6	35.6	35.6	38.4	34.0	38.4	34.6	36.7
JUL	35.2	35.9	35.5	35.2	37.3	34.0	37.0	34.4	36.4
AGO	36.3	38	35.2	36.0	37.4	34.4	38.5	35.1	37.8
SEP	35.6	35.4	35	34.3	37.6	33.7	35.4	34.3	35.6
OCT	34.5	34.2	33.5	33.6	34.9	32.5	34.5	33.2	35.2
NOV	32	33.3	32.3	33.4	37.0	31.2	41.1	36.0	35.0
DIC	31.5	33.4	32.5	33.4	33.3	30.8	34.6	32.1	34.4
Máxima	37.9	38.0	35.7	37.0	38.4	34.7	41.1	37.9	37.9

	23027	23031	23032	23033	23040	23042	23049	23051	31008
ENE	35.5	33.5	31.2	31.9	29.5	32.1	32.7	33.7	31.8
FEB	32.6	34.1	32.4	33.2	29.7	33.1	34.1	33.5	32.7
MAR	36.2	35.9	33.3	34.5	31.2	35.0	35.4	35.0	35.4
ABR	35.6	37.8	34.1	35.8	31.9	37.0	36.0	34.7	38.1
MAY	38.0	39.0	34.9	38.0	32.8	36.7	36.0	39.6	37.7
JUN	38.0	38.0	35.0	35.0	32.4	36.2	35.7	39.7	37.6
JUL	37.4	37.5	35.2	36.6	32.4	35.7	35.5	36.0	36.4
AGO	37.4	36.9	36.2	37.4	32.8	36.3	36.2	38.5	35.9
SEP	38.3	36.5	35.5	37.0	32.4	35.3	36.8	38.9	34.0
OCT	35.9	35.2	34.3	34.4	31.7	33.7	35.7	35.5	33.8
NOV	34.6	35.1	33.0	33.7	30.6	33.0	33.4	33.5	32.5
DIC	34.5	33.7	32.2	33.4	29.9	32.4	33.4	33.0	32.3
Máxima	38.3	39.0	36.2	38.0	32.8	37.0	36.8	39.7	38.1

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1952-2018.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

Temperatura mínima mensual.

En las estaciones climatológicas, se han registrado temperaturas mínimas mensuales que oscilan entre los 4.1°C a los 9.9°C que son las estaciones con clave 23011, 23012, 23022, 23024 y 23049 y las estaciones restantes la temperatura mínima mensual oscila entre los 10.3°C a los 14.1°C, tal como se muestra en la Tabla IV.2.1.5.

Tabla IV.2.1.5 Temperatura mínima mensual en °C.

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	13.4	8.2	5.6	12.7	15.6	11.0	10.5	11.3	11.2
FEB	13.6	10.4	5.1	13.6	15.1	11.6	9.9	11.4	10.7
MAR	14.0	11.5	5.6	14.8	16.7	8.6	12.0	13.8	11.1
ABR	16.0	11.5	5.9	16	17.6	9.0	14.9	14.6	11.4
MAY	19.9	15.9	7.5	18.5	20.2	14.9	15.9	13.5	16.3
JUN	10.3	16.7	8.8	19.9	22.1	16.4	16.7	16.1	14.9
JUL	19.9	17.0	10.2	18.1	15.6	16.0	17.5	10.7	14.7
AGO	10.7	16.0	19.5	19.9	21.1	14.0	15.3	16.0	15.2
SEP	19.9	16.1	8.8	19.2	21.4	13.6	16.4	11.8	15.6
OCT	18.3	15.8	7.3	18.9	19.5	12.5	15.0	8.2	12.2
NOV	14.5	12.8	4.1	16.5	17.6	13.1	14.5	14.1	12.9
DIC	13.7	12.0	10.0	13.9	13.7	12.5	11.3	12.6	15.4
Mínima	10.3	8.2	4.1	12.7	13.7	8.6	9.9	8.2	10.7

	23027	23031	23032	23033	23040	23042	23049	23051	31008
ENE	10.74	12.9	15.2	13.7	13.6	13.7	11.9	13.2	12.3
FEB	11.42	13.0	15.0	14.3	13.9	12.2	9.8	13.7	13.1
MAR	12.48	15.5	18.3	16.1	14.0	14.8	15.9	15.1	15.9
ABR	14.62	17.0	20.4	17.4	13.9	15.2	10.9	16.9	17.6
MAY	16.32	18.0	21.5	19.8	14.1	15.7	11.8	18.1	19.0
JUN	16.24	17.4	22.3	11.9	14.2	17.7	17.3	19.6	20.3
JUL	15.35	18.1	23.1	20.5	15.6	20.4	16.9	18.3	20.4
AGO	18.63	19.5	23.0	16.3	13.4	19.0	16.3	18.4	20.3
SEP	18.22	19.3	22.3	21.0	13.9	18.3	20.8	19.3	19.9
OCT	16.26	17.3	19.2	19.6	13.8	19.2	19.9	18.6	18.0
NOV	14.20	15.8	16.0	17.5	13.9	16.9	16.0	16.8	14.3
DIC	10.58	13.9	14.1	12.9	13.7	12.7	14.4	15.4	14.1
Mínima	10.6	12.9	14.1	11.9	13.4	12.2	9.8	13.2	12.3

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1952-2018.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

Precipitación media mensual y precipitación total anual.

La Tabla IV.2.1.6, muestra que la precipitación total anual registrada en las estaciones climatológicas seleccionadas oscila entre los 1,052.1 a 1,487.1 mm, en el Sistema Ambiental Regional.

Las gráficas ombrotérmicas y/o climogramas muestran los valores promedio mensuales de la temperatura en grados Celsius (o Centígrados) y la cantidad de agua caída en milímetros durante el mes, medidos en una estación meteorológica para cada mes del año. La escala de precipitaciones se representa en milímetros y debe ser siempre el doble

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

que la escala de temperatura medida en grados Celsius, es decir, que por cada 1°C se tendrán 2 mm de lámina de lluvia evaporada y se representan a la misma altura en los ejes verticales. Esta condición indica que el incremento de la temperatura promedio de 10°C durante un mes logra evaporar totalmente 20 mm de agua caída en el lugar.

Las gráficas de temperatura y precipitación (Tabla IV.2.1.6 u Figuras IV.2.1.3 a Figura IV.2.1.20) muestran que los periodos más secos o de estiaje se presentan a finales de noviembre hasta el mes de abril con una precipitación de 30 mm a 60 mm y los meses más húmedos inician de mayo a octubre con precipitaciones de aproximadamente entre los 100 mm a 230 mm de lluvia al año.

Tabla IV.2.1.6 Precipitación media y precipitación total anual en mm.

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	54.4	46.2	52.7	59.5	67.3	51.0	48.6	61.9	66.0
FEB	50.2	39.5	38.2	36.4	35.0	41.4	31.0	46.2	39.4
MAR	38.5	43.2	40.4	29.8	31.6	34.8	36.9	36.1	32.2
ABR	40.4	50.7	59.9	37.7	36.3	46.6	54.5	38.6	37.8
MAY	117.0	112.8	97.6	83.9	111.8	103.3	89.6	99.1	99.2
JUN	171.8	192.4	138.2	186.0	207.0	156.0	177.7	158.3	122.0
JUL	150.2	177.6	106.5	155.3	174.8	108.9	144.5	96.1	132.7
AGO	160.3	195.0	153.2	126.4	174.5	145.7	179.0	99.4	149.0
SEP	210.4	224.3	194.4	189.6	206.7	218.7	198.9	182.4	183.7
OCT	170.8	170.6	143.3	131.9	183.4	150.6	154.1	193.8	124.2
NOV	84.2	70.2	66.4	75.9	100.0	83.7	63.3	84.3	75.7
DIC	57.0	44.8	36.6	56.1	70.6	56.3	56.4	58.5	52.7
MEDIA	1,305.20	1,367.30	1,127.40	1,168.50	1,398.77	1,196.97	1,234.49	1,154.86	1,114.60

	23027	23031	23032	23033	23040	23042	23049	23051	31008
ENE	59.3	48.9	63.1	72.8	46.8	75.1	56.1	55.5	40.0
FEB	48.3	35.9	35.4	44.5	21.7	56.9	28.2	22.9	30.9
MAR	48.0	34.2	28.0	36.7	25.7	38.5	29.6	35.5	36.8
ABR	50.0	40.2	38.7	47.2	30.9	39.7	51.4	34.0	48.9
MAY	112.4	92.0	125.7	111.8	67.8	109.1	121.3	92.8	109.6
JUN	188.9	140.4	195.2	202.9	168.0	195.5	212.2	142.4	176.3
JUL	108.9	132.7	144.9	152.5	150.2	142.0	165.8	114.8	154.8
AGO	171.4	146.7	148.2	184.7	121.5	165.7	176.0	99.5	171.7
SEP	214.5	196.2	202.0	235.7	164.6	220.0	186.4	166.9	221.9
OCT	181.3	134.7	183.3	195.3	136.0	224.4	168.0	140.6	147.5
NOV	88.7	72.0	95.1	109.6	70.5	134.6	103.7	92.0	50.9
DIC	64.2	44.0	66.2	81.6	48.5	85.8	61.1	69.0	41.4
MEDIA	1,335.82	1,117.76	1,325.77	1,475.28	1,052.07	1,487.07	1,359.68	1,065.80	1,230.79

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1952-2018.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

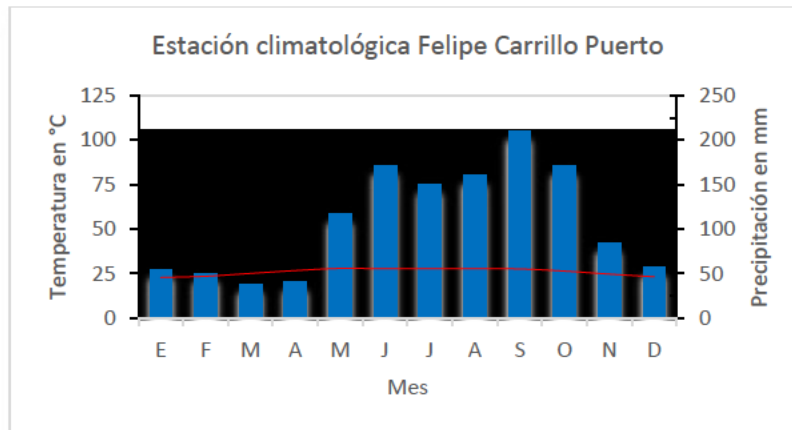


Figura IV. 2.1.3 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Felipe Carrillo Puerto con clave 23003.

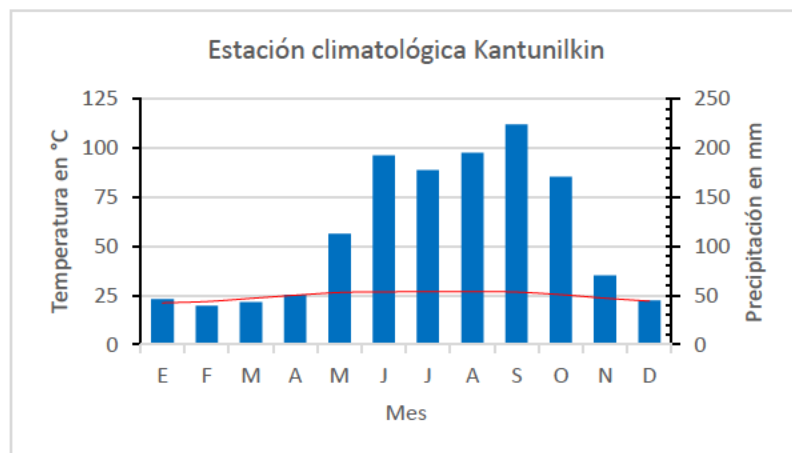


Figura IV.2.1.4 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Kantunilkin clave con clave 23011.

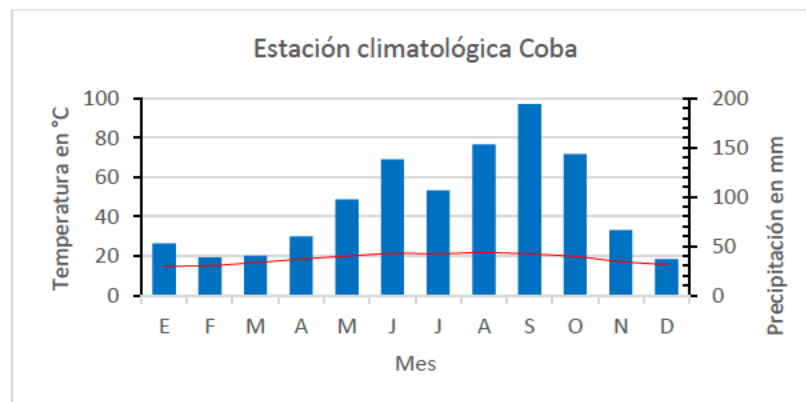


Figura IV.2.1.5 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Cobá con clave 23012.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

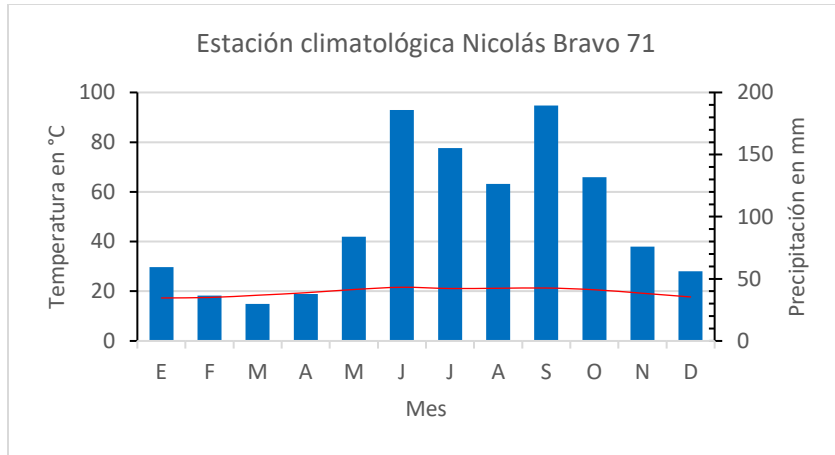


Figura IV. 2.1.6 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Nicolás Bravo 71 con clave 23016.

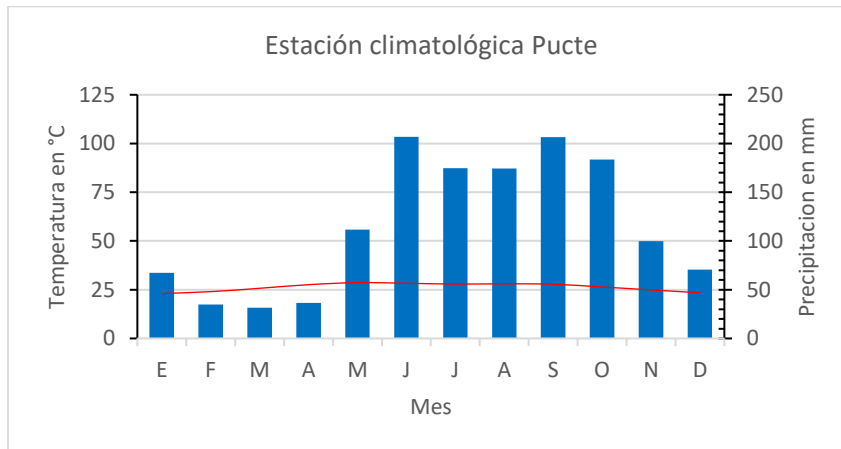


Figura IV.2.1.7. Temperatura y precipitación de la estación climatológica Pucte con clave 23018.

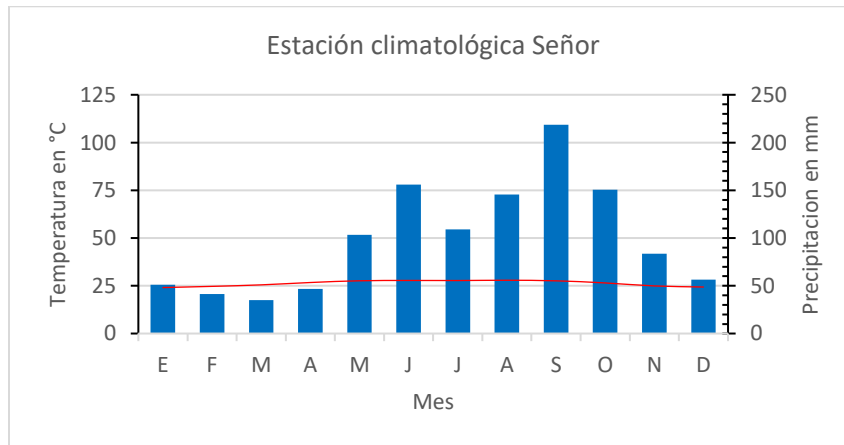


Figura IV.2.1.8 Temperatura y la precipitación de la estación climatológica Señor con clave 23022.

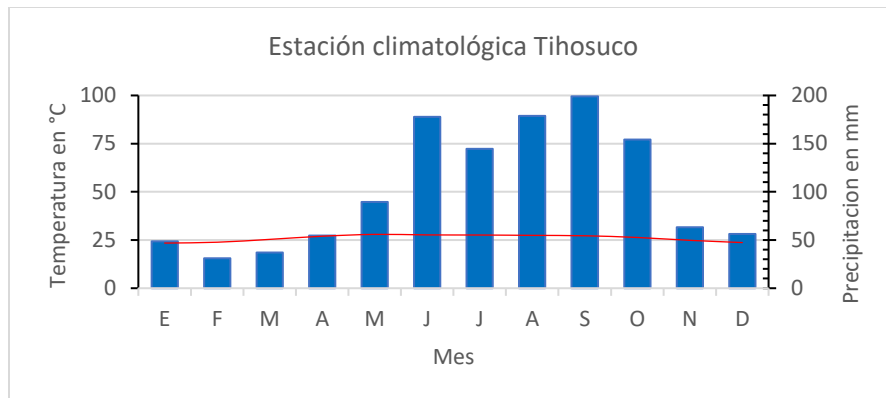


Figura IV.2.1.9 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Tihosuco con clave 23024.

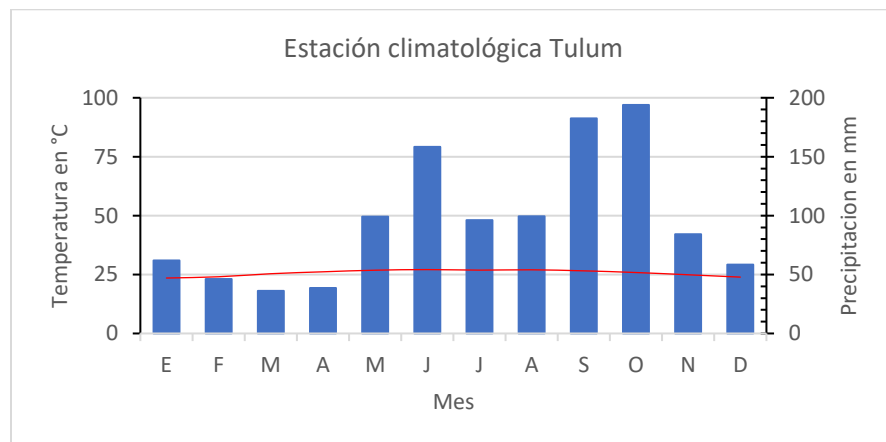


Figura IV.2.1.10 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Tulum con clave 23025.

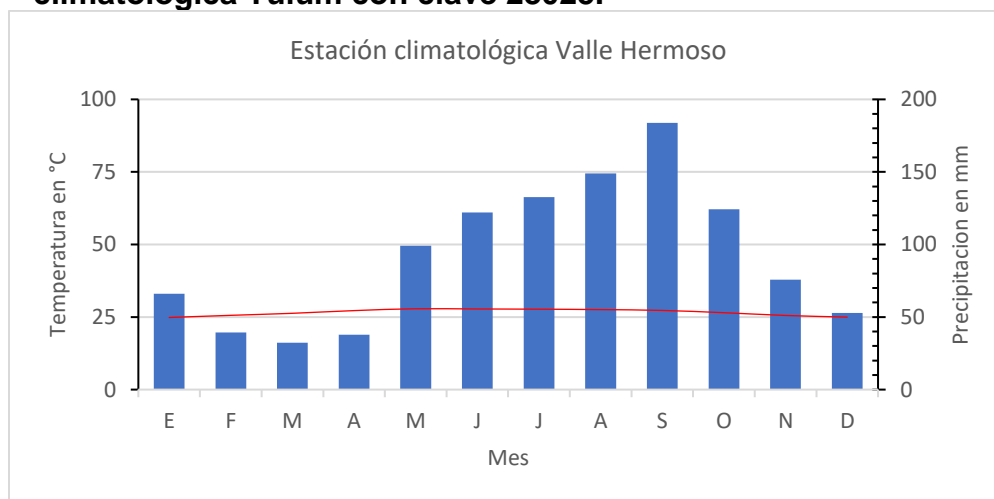


Figura IV.2.1.11 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Valle Hermoso con clave 23026.

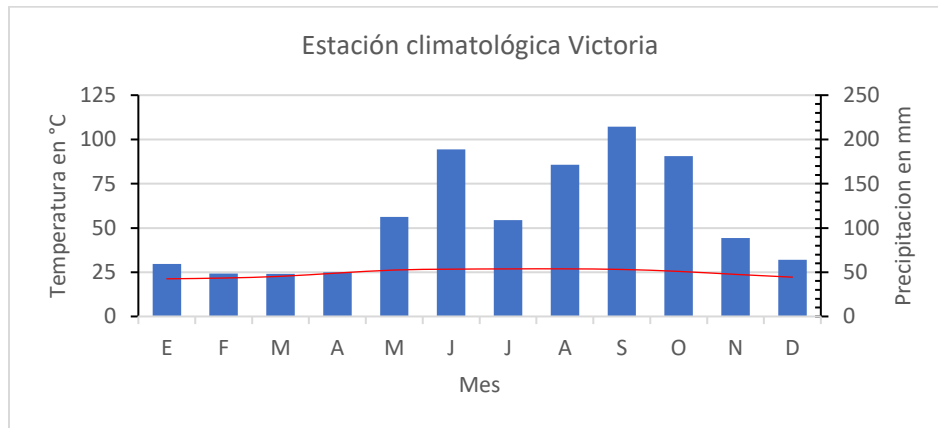


Figura IV.2.1.12 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Victoria con clave 23027.

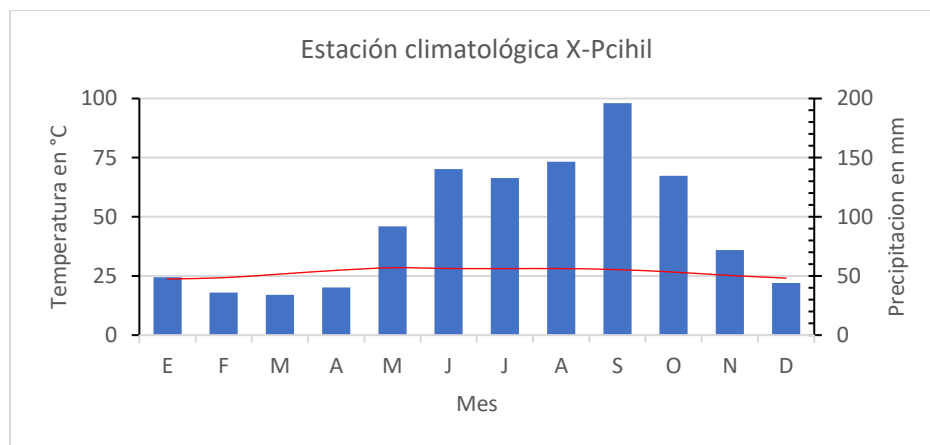


Figura IV.2.1.13 Temperatura y precipitación de la estación climatológica X-Pcihil con clave 23031.

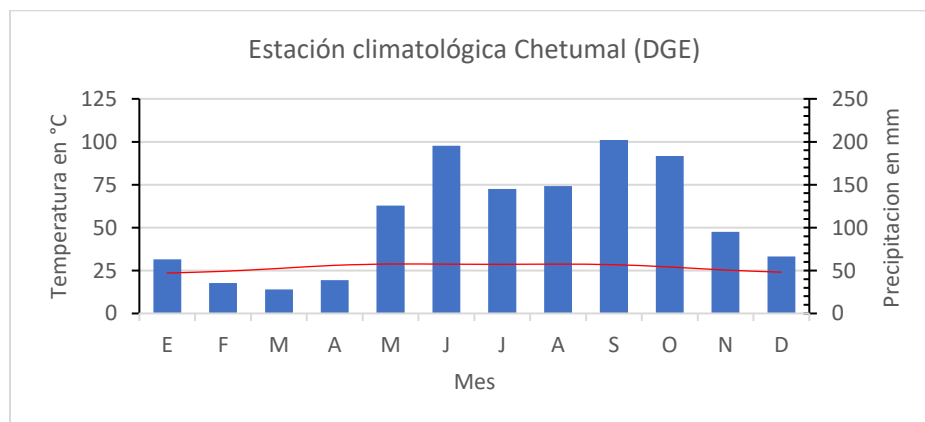


Figura IV.2.1.14 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Chetumal (DGE) con clave 23032.

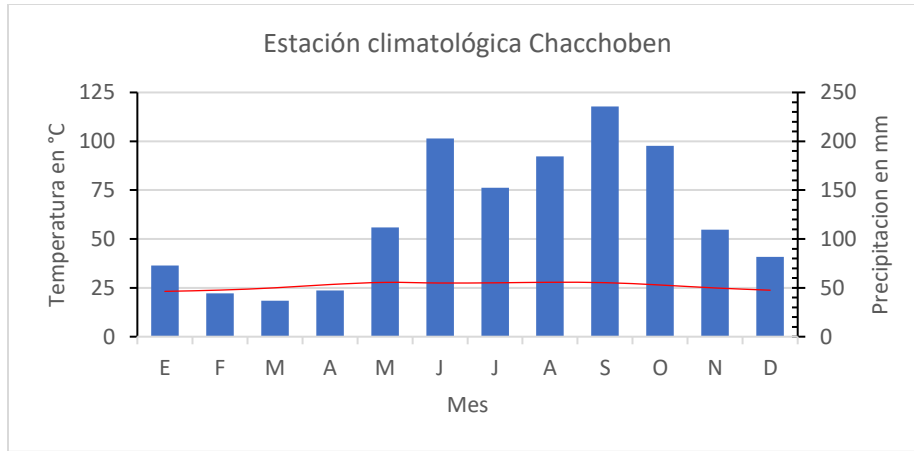


Figura IV.2.1.15 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Chacchoben con clave 23033.

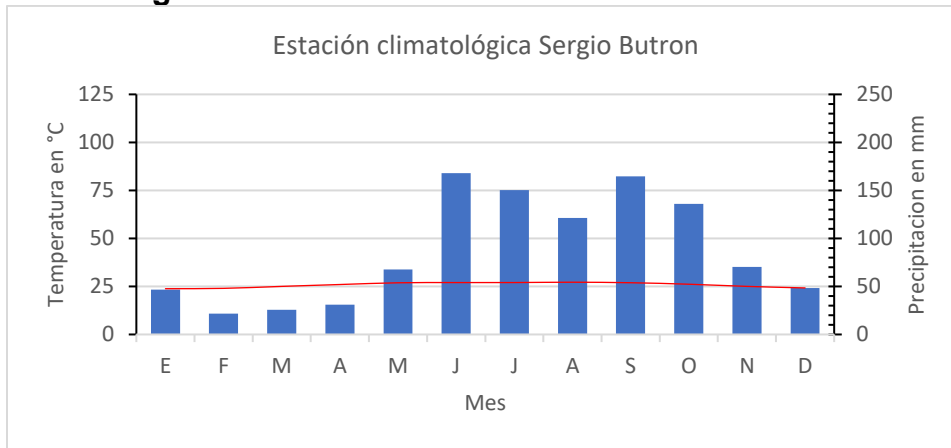


Figura IV.2.1.16 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Sergio Burton con clave 23040.

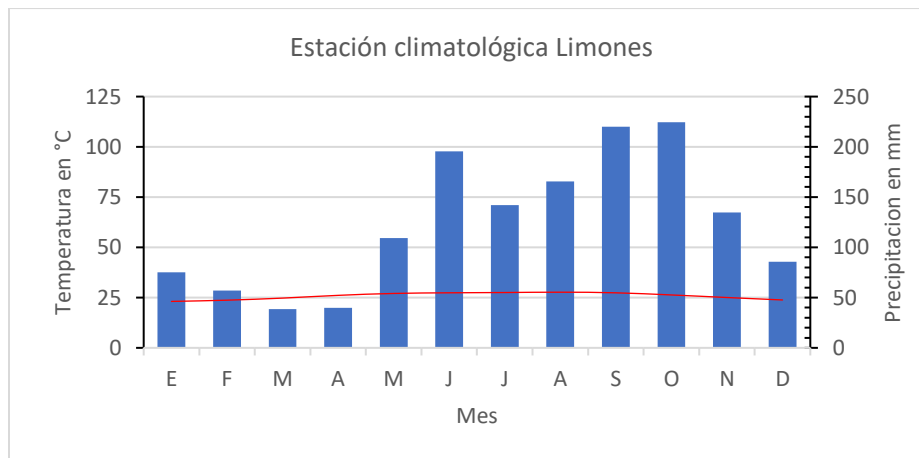


Figura IV.2.1.17 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Limones con clave 23042.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

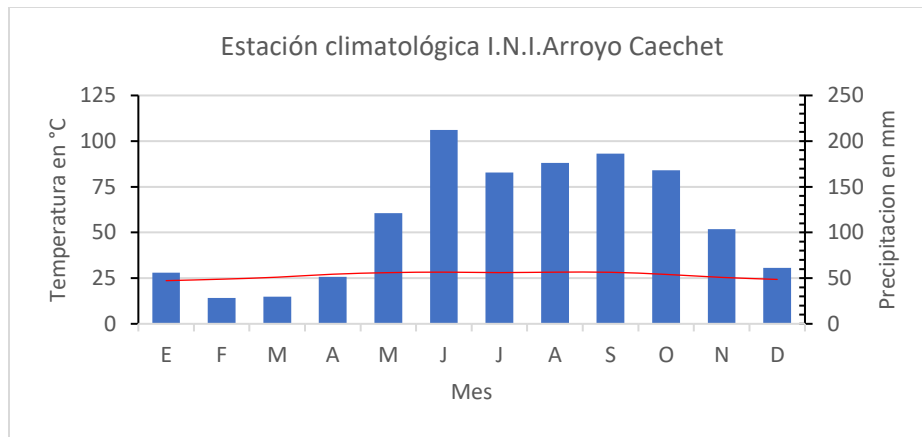


Figura IV.2.1.18 Temperatura y precipitación de la estación climatológica I.N.I. Arroyo Caechet con clave 23049.

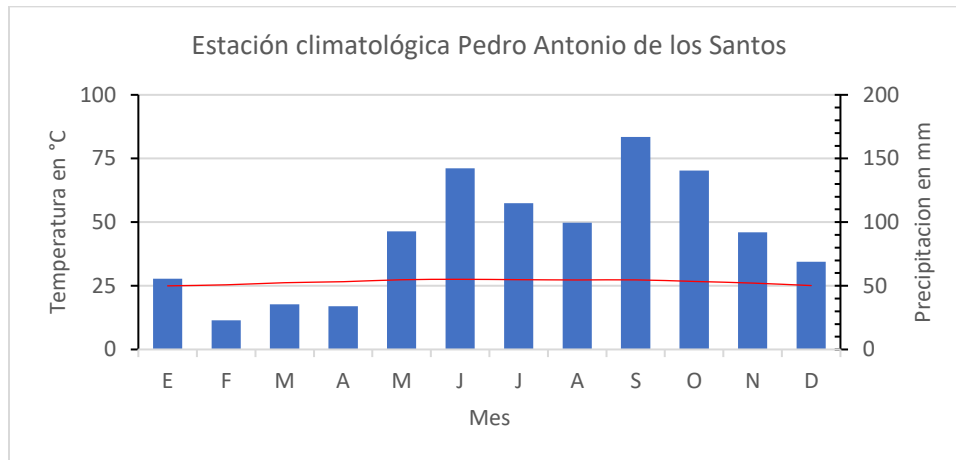


Figura IV. 2.1.19 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Pedro Antonio de los Santos con clave 23051.

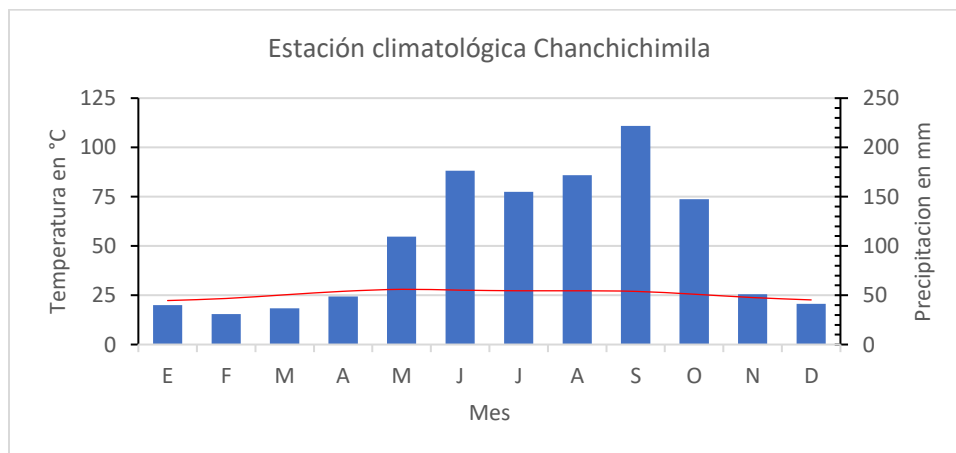


Figura IV.2.1.20 Temperatura y precipitación de la estación climatológica Chanchichimila con clave 31008.

Se considera que en el SAR la época de estiaje coincide con lo registrado en las estaciones climatológicas analizadas, lo cual corresponde al periodo de noviembre hasta mediados de mayo. Los meses restantes corresponden a la temporada de lluvias (de mediados de mayo a octubre).

Precipitación máxima mensual.

En la Tabla IV.2.1.7, se pueden observar las precipitaciones máximas acumuladas registradas y reportadas por el SMN, donde mayo registró una lámina de lluvia de 633.7 mm reportada por la estación Victoria, en junio se presentaron precipitaciones máximas mensuales acumuladas registradas por las estaciones de Nicolás Bravo 71 (784.8 mm), Pucte (532.0 mm), Valle Hermoso (505.3 mm) y Chetumal (780.80 mm), en julio se reportaron lluvias máximas en las estaciones de Felipe Carrillo Puerto (506.9 mm) y Pedro Antonio De Los Santos (449.0 mm), en agosto las lluvias máximas mensuales registras por las estaciones de Tihosuco (1145.0 mm), Chacchoben (728.0 mm) y I.N.I. Arroyo Caechet (688.5 mm), en septiembre se presentaron lluvias máximas mensuales acumuladas registradas por las estaciones Señor (487.7mm), Tulum (902.8 mm), X-Pichil (588.5), Sergio Butrón (535.9 mm), Limones (647.7 mm) y CHanchichimila (563.4) y octubre se registraron las lluvias máximas por las estaciones de Kantunilkin (569.5 mm) y Coba (431.1mm); cabe mencionar, se consideraron los valores de lluvia máxima acumulada de cada estación climatológica que corresponde de mayo a octubre

Tabla IV. 2.1.7 Precipitación máxima mensual en mm.

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	156.9	292.0	171.0	225.0	162.6	233.52	272.4	180.0	196.8
FEB	264.0	130.0	119.5	135.5	120.0	142.5	124.0	249.3	116.0
MAR	144.5	148.0	177.5	132.0	95.3	143.4	183.0	133.8	181.8
ABR	115.7	262.0	372.9	212.0	177.0	163.6	289.5	116.4	180.1
MAY	360.1	410.1	293.8	268.5	313.5	431.5	226.9	380.0	298.7
JUN	387.0	565.9	344.9	784.8	532.0	391.0	546.4	410.8	505.3
JUL	506.9	453.5	250.8	425.0	414.5	375.5	413.8	417.1	384.1
AGO	322.4	419.0	323.5	375.2	457.5	266.3	1145.0	369.5	362.5
SEP	495.3	521.5	359.1	461.5	477.8	487.7	523.2	902.8	437.6
OCT	422.0	569.5	431.1	364.0	448.0	404.0	530.0	611.5	363.0
NOV	443.8	295.5	132.4	230.0	299.6	269.1	244.7	312.3	213.2
DIC	173.8	203.7	197.7	123.1	187.7	185.2	154.9	172.4	173.0

	23027	23031	23032	23033	23040	23042	23049	23051	31008
ENE	166.2	204.7	231.2	305	224.0	276.2	197.4	188.4	189.0
FEB	232.5	231.7	164.0	190.7	106.0	328.0	100.0	110.5	174.0
MAR	181.0	129.0	93.0	148.6	149.0	151.1	98.3	168.5	187.0
ABR	160.5	177.0	248.5	260.8	169.9	142.8	143.4	121.9	162.5

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

MAY	633.7	475.0	383.0	369.3	306.5	619.0	490.8	274.0	283.8
JUN	377.0	313.6	780.0	674	506.9	622.4	395.2	410.2	451.0
JUL	364.5	328.7	369.5	429.7	492.5	333.0	332.85	449.0	269.5
AGO	327.0	320.5	517.1	728.0	343.6	368.5	688.5	328.5	370
SEP	444.2	588.5	638.2	720.0	535.9	647.7	462.3	380.0	563.4
OCT	478.7	326.3	628.5	477.5	463.9	515.0	462.1	413.5	374.1
NOV	388.7	244.7	239.1	385.6	273.0	362.0	234.6	286.5	175
DIC	309.5	138.9	200.0	439.0	261.7	200.0	202.7	185.0	171.5

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1952-2018.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

Es notorio que en la zona se da una alta precipitación que se asocia con los fenómenos meteorológicos de huracanes y choque de masas de aire húmedo y masas de aire frío, esto último es lo que generalmente ocasiona las lluvias fuera de temporada. La lluvia beneficia principalmente a la recarga de los acuíferos y con ello, al incremento de los niveles estáticos y el volumen de agua disponible para diversos usos.

Intemperismos severos.

Tormentas eléctricas.

A partir de los datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional, para el análisis de las tormentas eléctricas (Tabla IV.2.1.8 Tabla IV.2.1.), se puede decir que este fenómeno meteorológico se ha presentado de manera muy esporádica en el sistema Ambiental Regional y la existencia de una afectación en la operación del T6TM es muy remota. La estación Chanchichimila registró un total de 92.8 días con este fenómeno, pero esto no representa un riesgo para la operación del tramo 6 del Tren Maya.

Tabla IV.2.1.8 Presencia de Tormentas eléctricas.

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0
FEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAR	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0
ABR	0	0	0	0	0.1	0	0.3	0	0
MAY	0.1	0.2	0	0	0.5	0	0.4	0	0
JUN	0.1	0.3	0	0	0.5	0	0.5	0	0
JUL	0.2	0.5	0	0	0.8	0	0.5	0.1	0
AGO	0.4	0.5	0	0	1.1	0	0.6	0.1	0.2
SEP	0	0.4	0	0	1.2	0	1.1	0.3	0.2
OCT	0.3	0.2	0	0	0.4	0.1	0.4	0	0
NOV	0	0.1	0.4	0	0	0	0.1	0	0
DIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
MEDIA	1.2	2.3	0.4	0	4.7	0.1	4	0.5	0.4
	2.4	4.6	0.8	0	9.4	0.2	8	1	0.8

	23027	23029	23031	23032	23033	23040	23042	23051	31008
ENE	0	0.1	0	0.2	0	0	0	0	2
FEB	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2
MAR	0	0	0	0.1	0	0	0	0	1.2
ABR	0	0.1	0	0.2	0	0	0	0	1.3
MAY	0	0	0	0.4	0	0	0	0	3.2
JUN	0	0	0	1	0	0	0	0	5.8
JUL	0	0	0	0.9	0	0	0.1	0	6.5
AGO	0	0.4	0	0.8	0.3	0	0	0	7.8
SEP	0	0	0	1.2	0	0	0	0	6.9
OCT	0	0.1	0	0.5	0	0	0	0	5.8
NOV	0	0	0	0.2	0	0	0	0	3.1
DIC	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6
MEDIA	0	0.7	0	5.5	0.3	0	0.1	0	46.4
	0	1.4	0	11	0.6	0	0.2	0	92.8

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1952-2018.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

Nieblas.

En el Sistema Ambiental Regional y en el área del proyecto, se observa que, únicamente las estaciones Pucte, Kantunilkin, Chetumal (DGE) y Chanchichimila han reportado o registrado este fenómeno climático de forma muy esporádica, que oscila en un rango de 0.5 a 56.7 días, esto implica que este fenómeno climático no afectará la operación del Tren Maya Tabla IV.2.1.9.

Tabla IV.2.1.9 Presencia de niebla.

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	0.1	1.4	0	0	1.5	0	0.1	0	0
FEB	0.1	0.4	0	0	1	0	0	0	0
MAR	0	0.1	0	0	0.5	0	0.1	0	0
ABR	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0
MAY	0	0.1	0	0	0.2	0	0	0	0
JUN	0	0.1	0	0	0.3	0	0	0	0
JUL	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.1
AGO	0	0.4	0	0	0.4	0	0.1	0	0.1
SEP	0.1	0.4	0	0	0.5	0	0.1	0	0.3

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

OCT	0.1	0.8	0	0	0.6	0	0.2	0	0.2
NOV	0	1.5	0	0	1.4	0	0.1	0	0
DIC	0.1	1.1	0	0	1.2	0	0.1	0	0
MEDIA	0.5	6.3	0	0	8.4	0	0.8	0	0.7

	23027	23029	23031	23032	23033	23040	23042	23051	31008
ENE	0	0	0	0.6	0	0	0	0	4.7
FEB	0	0.1	0	0.5	0	0.1	0	0	3.3
MAR	0	0.5	0	0.2	0	0	0	0	2.5
ABR	0	0.7	0	0.2	0	0	0	0	2
MAY	0	0.9	0	0	0	0	0	0	2.9
JUN	0	0.4	0	0	0	0	0	0	5
JUL	0	0.5	0	0.1	0	0	0	0	6.4
AGO	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	7.1
SEP	0	0	0	0.4	0	0	0	0	7.1
OCT	0	0	0	0.3	0	0	0	0	5.5
NOV	0	0.1	0	0.4	0	0	0	0	5
DIC	0	0.1	0	0.5	0	0	0	0	5.2
MEDIA	0	3.4	0	3.3	0	0.1	0	0	56.7

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1952-2018.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

Granizo.

En los registros históricos de la Tabla IV.2.1.10, la presencia de granizo en el Sistema Ambiental Regional y área del proyecto, únicamente ha sido registrada por dos estaciones: Tihosuco y Chanchichimila de manera muy esporádica, por tanto, no es un fenómeno climático que represente un riesgo para la operación del T6TM.

Tabla.2.1.10 Presencia de granizo.

	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAY	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0
JUN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OCT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOV	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

DIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIA	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0

	23027	23029	23031	23032	23033	23040	23042	23051	31008
ENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAY	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUN	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
JUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
AGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OCT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOV	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1952-2018.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

Tormentas de nieve.

Las tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve son fenómenos meteorológicos que ocurren generalmente durante el invierno, como consecuencia de las masas de aire polar y los frentes fríos. En algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Sin embargo, debido a las condiciones geográficas del sitio de estudio, donde a la fecha no se ha registrado ninguna tormenta de nieve, este fenómeno no representa ningún riesgo para la operación del T6TM.

Evaporación mensual y total anual.

De acuerdo con los datos de la Tabla IV.2.1.11 y en la Figura IV.2.1.21 a Figura IV.2.1.38, se puede decir que la evaporación total anual registrada en el periodo de 1952-2018, oscila entre 1,254.00 a los 1,809.60 mm, lo que significa que la evaporación es mayor que la precipitación

En las gráficas de evaporación-precipitación se puede observar que la evaporación se registró principalmente en los meses de estiaje que corresponde de noviembre a mayo y en algunas otras estaciones se registró que la evaporación es mayor en los meses de lluvia como junio, julio y agosto tal como se muestra en la Figura IV.21 a Figura IV.38. Por lo tanto, se puede decir que la evaporación en el Sistema Ambiental Regional donde se encuentra inmerso el proyecto T6TM es mayor que la lluvia, en la mayor parte del año (7 a 9 meses).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Tabla IV. 2.1.11 Registro de la evaporación mensual y total en mm.

MESES	23003	23011	23012	23016	23018	23022	23024	23025	23026
ENE	87.3	84.0	90.0	89.8	74.8	94.0	99.9	103.0	89.9
FEB	103.6	89.3	105.9	94.9	91.7	103.0	107.4	111.7	88.3
MAR	149.6	121.7	149.0	128.9	131.6	140.9	148.1	140.3	112.8
ABR	164.7	137.4	172.1	136.6	148.0	154.9	168.3	154.2	118.6
MAY	166.4	143.7	176.4	154.5	150.1	157.6	167.9	159.2	127.8
JUN	142.9	118.6	142.3	140.4	120.5	135.8	143.7	146.9	116.3
JUL	144.7	116.5	149.7	132.5	122.8	145.9	142.7	156.2	114.5
AGO	132.8	105.8	144.7	118.3	121.8	136.5	134.0	152.6	111.7
SEP	113.7	106.3	119.5	111.6	106.3	121.9	120.1	133.3	100.3
OCT	107.5	96.6	114.1	113.2	95.9	114.5	107.8	125.5	99.5
NOV	89.7	88.7	88.6	91.4	77.4	98.6	96.8	111.5	88.8
DIC	82.1	87.7	81.1	86.1	69.6	93.1	99.3	98.3	85.7
MEDIA	1,484.9	1,296.3	1,533.4	1,398.2	1,310.5	1,496.5	1,535.9	1,592.7	1,254.0
MESES	23027	23031	23032	23033	23040	23042	23049	23051	31008
ENE	92.9	83.7	102.2	94.4	103.9	93.6	92.7	92.2	83.0
FEB	103.8	95.1	126.9	107.8	115.7	105.1	114.9	91.0	100.3
MAR	145.0	140.1	182.6	148.3	148.7	140.5	162.5	106.4	152.0
ABR	160.8	163.2	208.4	160.8	150.0	160.8	184.3	112.0	177.4
MAY	170.4	164.7	208.6	168.0	159.8	162.3	187.0	122.3	184.3
JUN	142.5	139.2	170.0	144.2	142.1	145.1	143.9	108.0	143.4
JUL	153.4	139.5	171.7	146.4	139.8	153.3	144.7	106.7	138.6
AGO	142.9	125.8	170.1	138.5	138.3	142.8	144.1	113.2	130.1
SEP	117.6	110.8	145.0	123.7	125.7	120.6	130.8	110.7	119.4
OCT	112.4	103.1	126.0	110.0	125.5	113.5	116.3	106.1	109.3
NOV	92.3	84.0	101.6	96.6	108.6	96.1	93.8	95.5	83.7
DIC	83.5	76.1	96.5	91.2	101.1	87.1	84.6	92.6	72.7
MEDIA	1,517.5	1,425.2	1,809.6	1,529.8	1,559.0	1,520.7	1,599.7	1,256.7	1,494.1

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1951-2010.
Análisis: Instituto de Ingeniería.

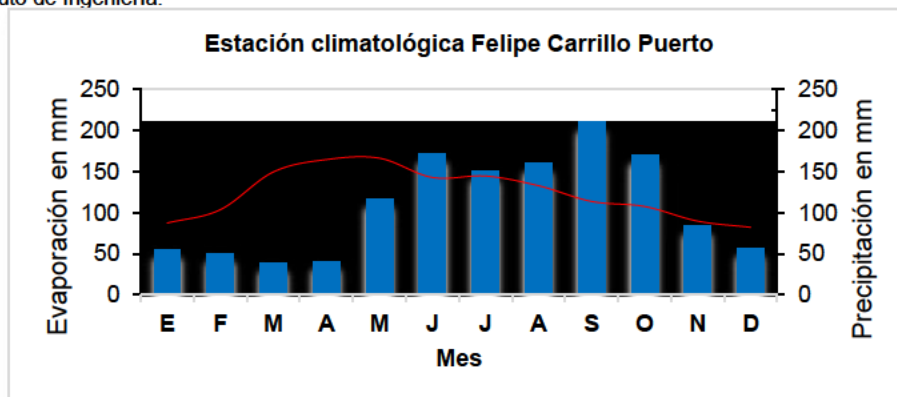


Figura IV.1.21 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatólogica Felipe Carrillo Puerto clave 23003.

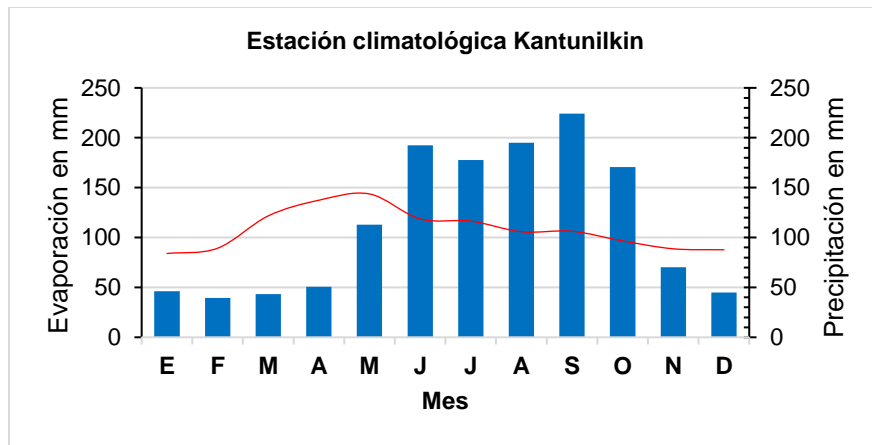


Figura IV.2.1.22 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatólogica Kantunilkin clave 23011

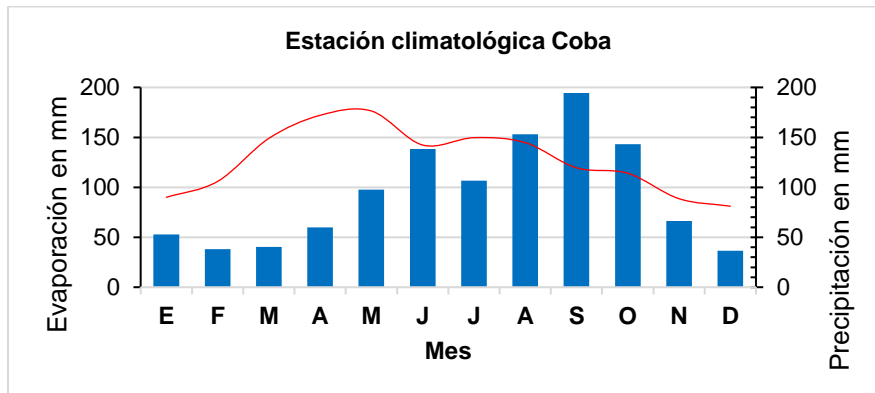


Figura IV.2.1.23 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatólogica Cobá clave 23012.

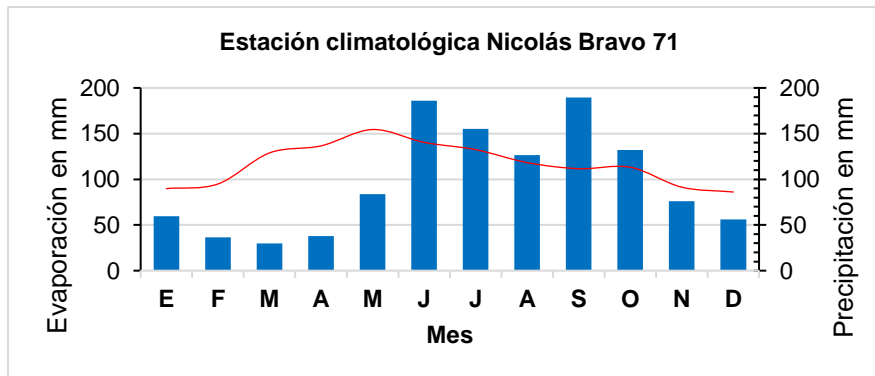


Figura IV.2.1.24 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatólogica Nicolás Bravo 71 clave 23016.

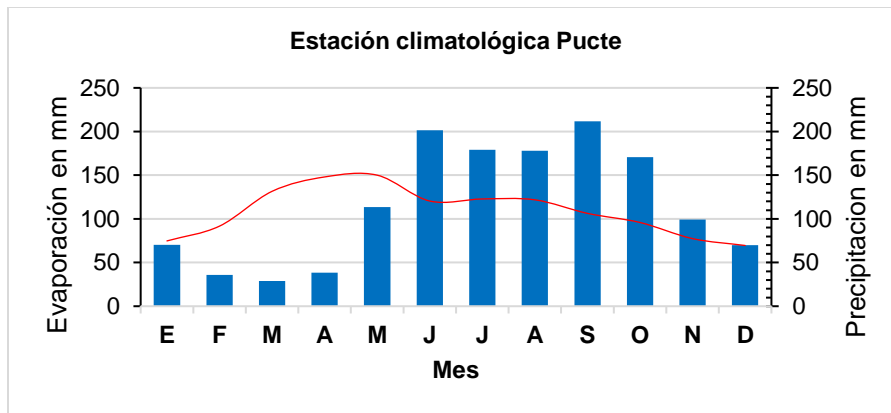


Figura IV.2.1.25 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Pucte clave 23018.

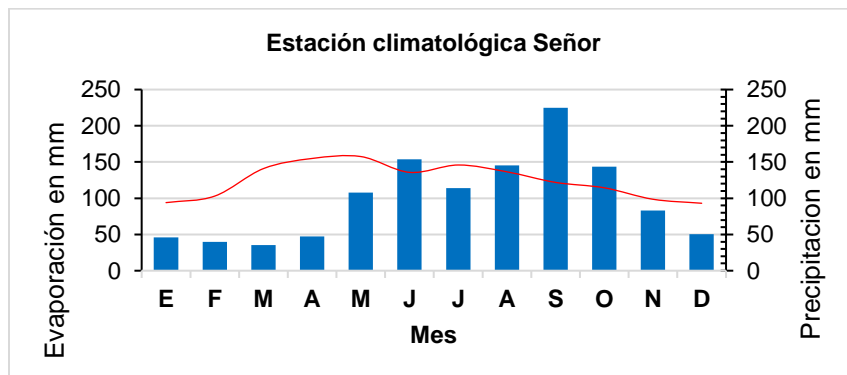


Figura IV.2.1.26 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Señor clave 23022.

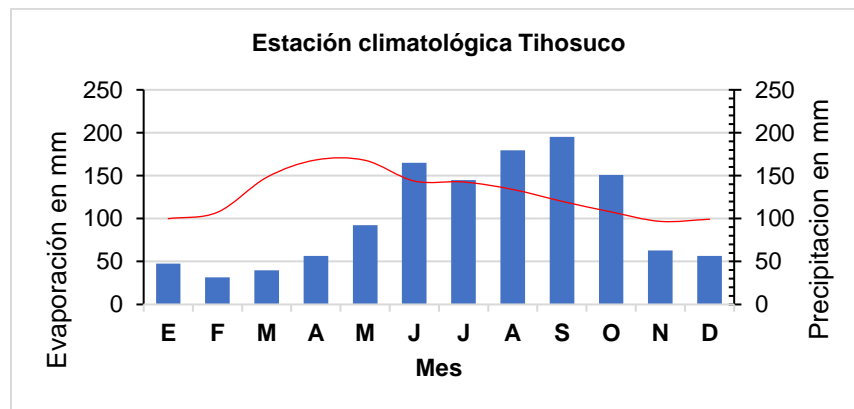


Figura IV.2.1.27 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Tihosuco clave 23024.

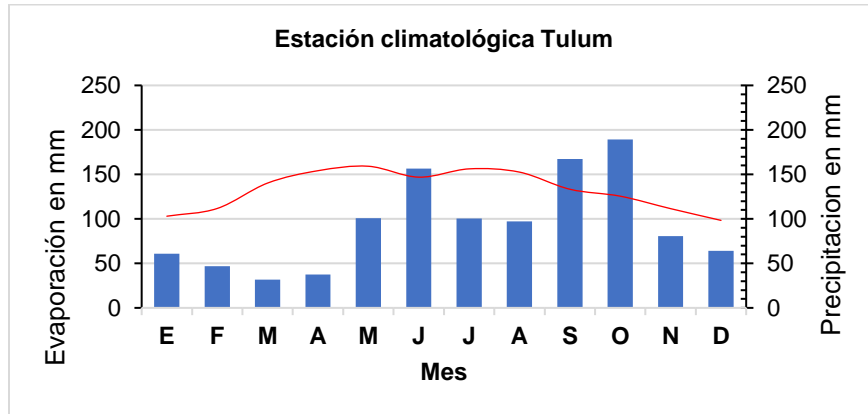


Figura IV.2.1.28 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Tulum clave 23025.

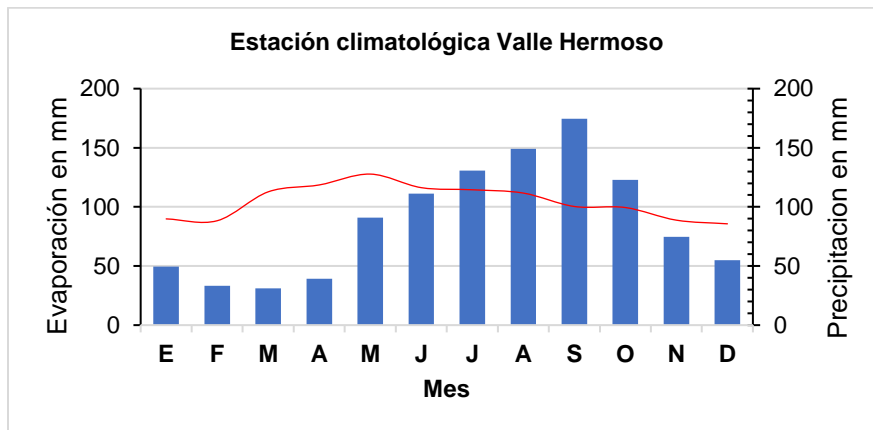


Figura IV.2.1.29 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Valle Hermoso (23026).

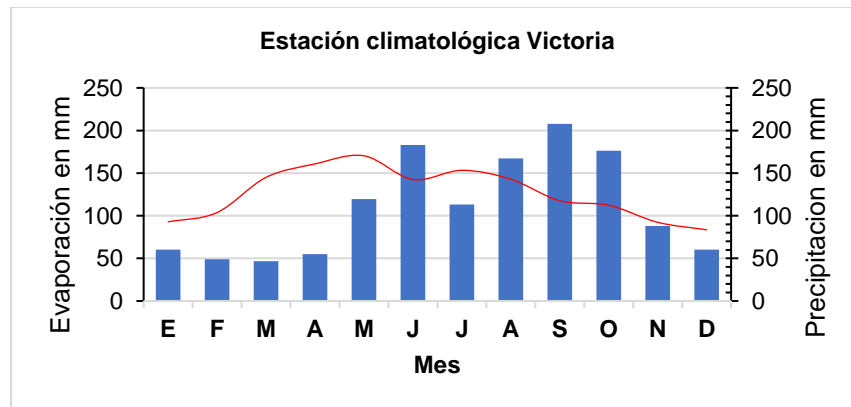


Figura IV.2.1.30 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Victoria (23027).

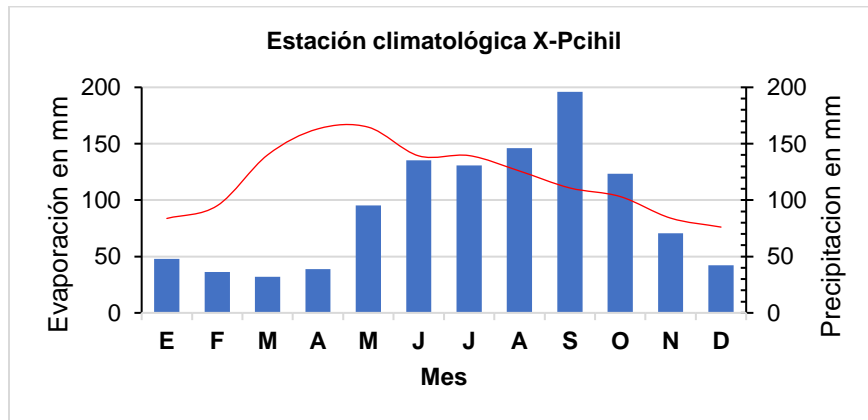


Figura IV.2.1.31 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica X-Pcihil (23031).

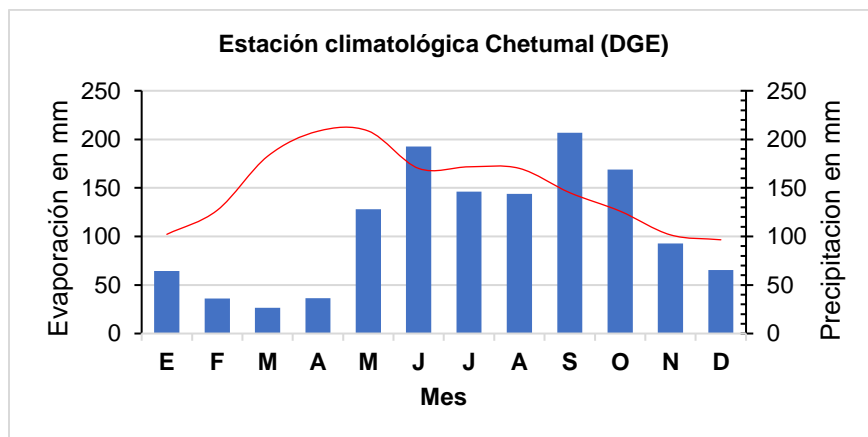


Figura IV.2.1.32 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Chetumal (DGE) (23032).

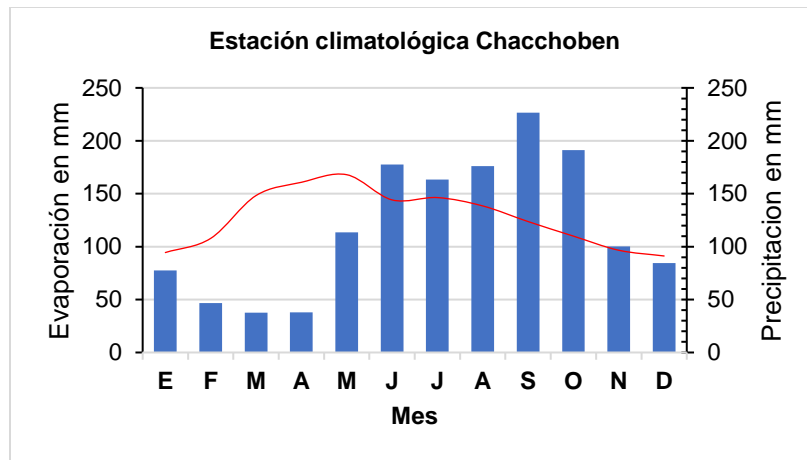


Figura IV.2.1.33 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Chacchoben (23033).

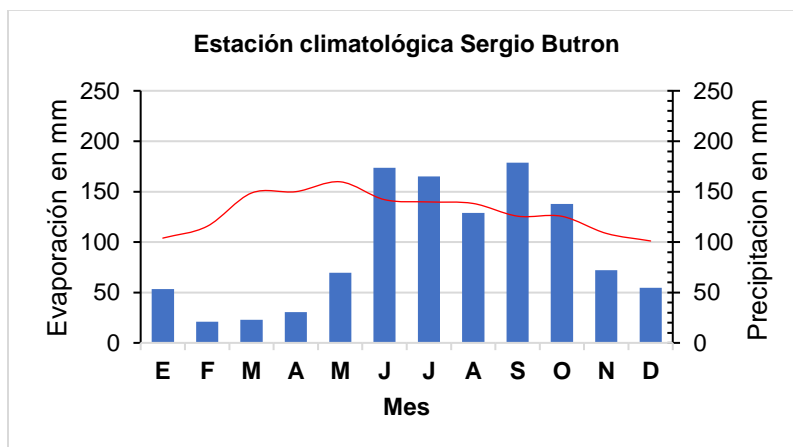


Figura IV.2.1.34 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Sergio Butron (23040).

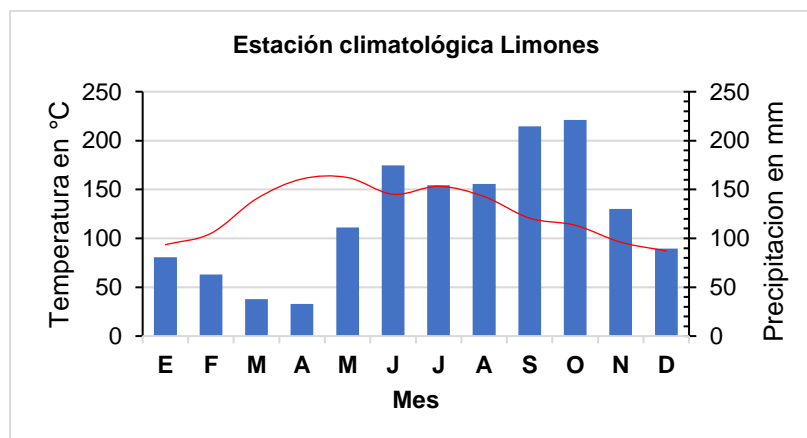


Figura IV.2.1.35 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Limones (23042).

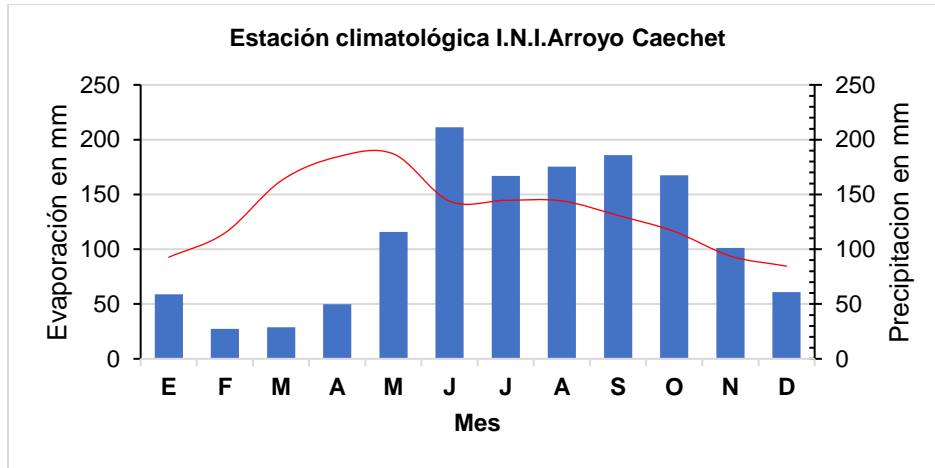


Figura IV.2.1.36 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica INI. Arroyo Caechet (23049).

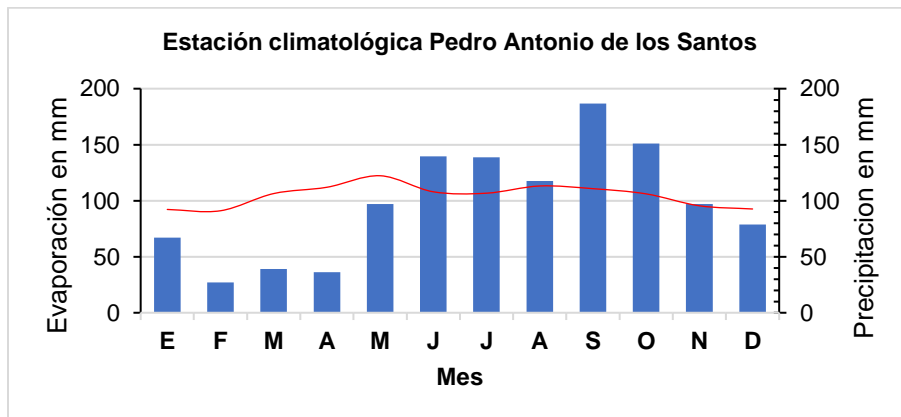


Figura IV.2.1.37 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Pedro de los Santos (23051).

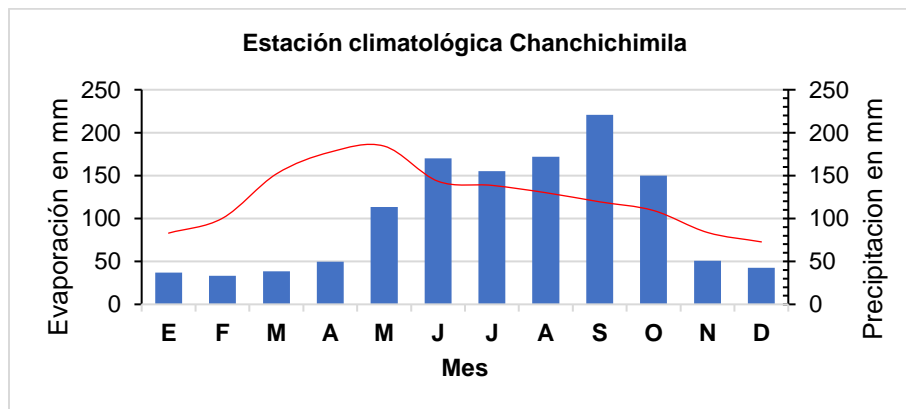


Figura IV.2.1.38 Evaporación que prevalece en el SAR. Estación climatológica Chanchichimila (31008).

El análisis de la climatología en el SAR pone en evidencia que las altas temperaturas son un factor clave en la cantidad de evaporación, superando la cantidad de agua que entra por medio de la lluvia al SAR durante los meses de estiaje, lo cual se considera que afecta la recarga al acuífero, ya sea porque se limita la cantidad de agua que se infiltra o por una extracción natural a través de la evapotranspiración (evaporación más transpiración de la vegetación).

Sequías.

De acuerdo con el monitoreo de las sequías de México que data de 2003, se ha reportado que los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum únicamente han tenido cuatro eventos de sequía: el primero sucedido en el periodo que va de septiembre de 2004 a mayo de 2005; el segundo, con mayor duración, aunque con algunas intermitencias, se presentó entre los años 2007 y 2011; el tercer período tuvo lugar entre agosto y diciembre de 2016 y el último periodo se dio de junio de 2019 a abril de 2020. Desde el punto de vista del proyecto, se debe de tomar en cuenta que la disponibilidad de agua en el acuífero se verá limitada, por lo cual se considerará necesario tomar las medidas para evitar conflictos y desabasto de agua.

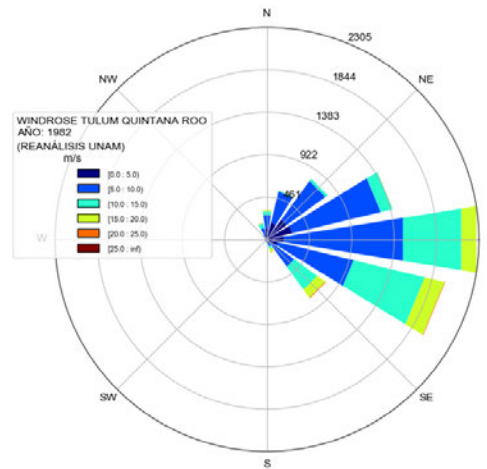
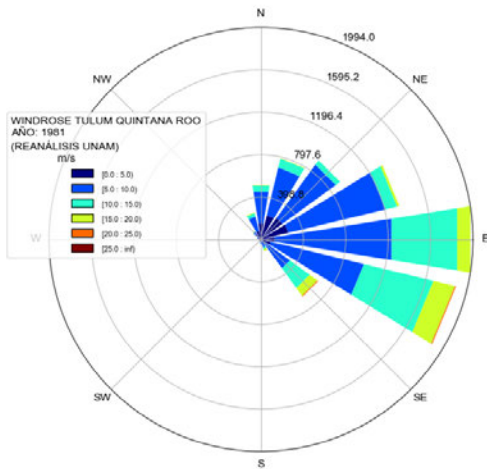
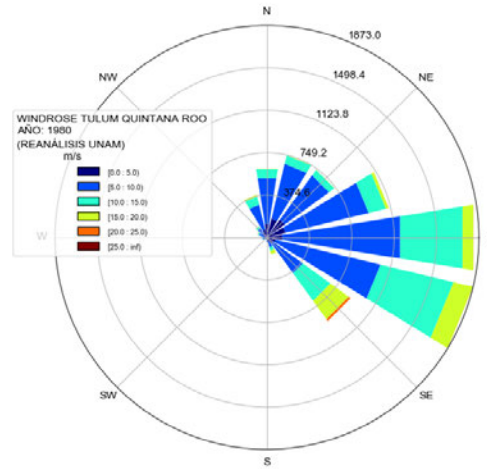
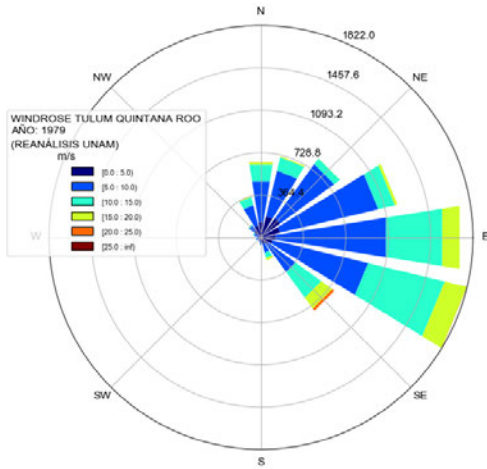
Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

La región se encuentra la mayor parte del tiempo bajo la influencia de las masas de aire marítimo tropical que llegan a la península, transportadas por los vientos alisios. Los vientos alisios son geostroficados esto es, que resultan del equilibrio entre la fuerza del gradiente horizontal de presión atmosférica y la fuerza de Coriolis (debida a la rotación de la tierra) (Gallegos y Czitrom, 1997).

La dirección del viento predominante a lo largo del año, en el periodo de 1979 a 2018 para el municipio de Tulum son del este-sureste (E-SE) y la segunda dirección del viento dominante con menor frecuencia son los vientos del este (E) con velocidades de 0 a 20 m/s, con respecto a Felipe Carrillo Puerto la dirección del viento predominante son del este-sureste con velocidades de 2.0 m/s y por último para el municipio de Chetumal la dirección predominante es del este-sureste, con una velocidad media 3.1 m/s y máxima de 7.6 m/s. Sin embargo, se ha reportada una velocidad máxima de hasta 28 m/s con dirección este-noreste, tal como se muestra en la Figura IV.2.1.39.

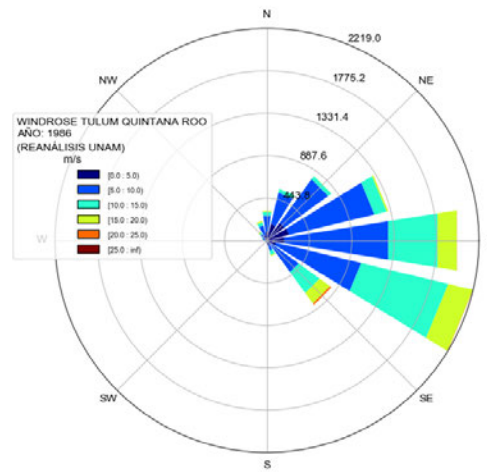
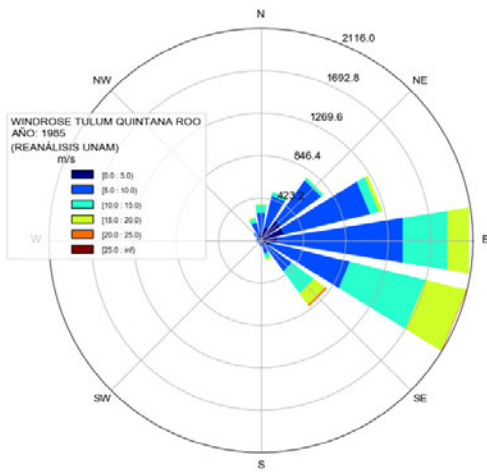
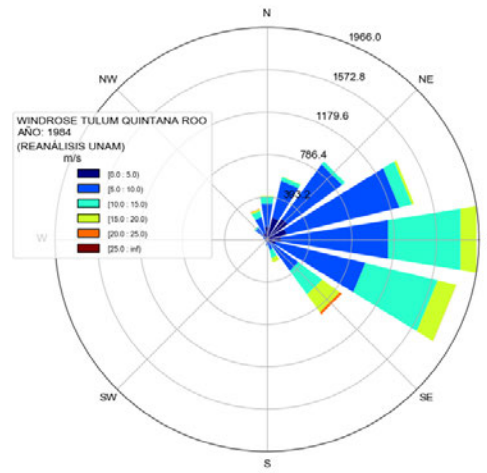
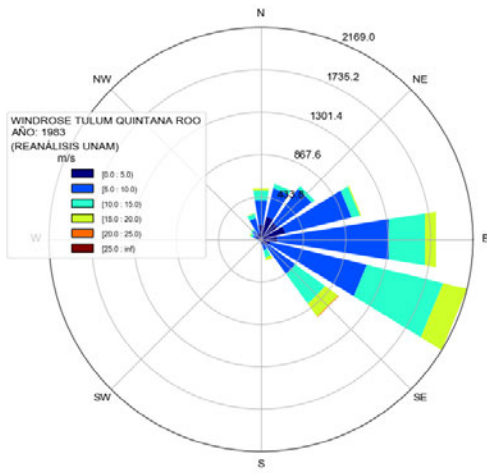
Es importante mencionar que de octubre a enero se observan vientos del Norte (norte, noreste y noroeste), con mayor frecuencia en noviembre y diciembre. Esto es debido a que, durante el invierno, la región caribeña se encuentra bajo la influencia de vientos del norte con el paso de frentes fríos a escala sinóptica conocidos como “Nortes”.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



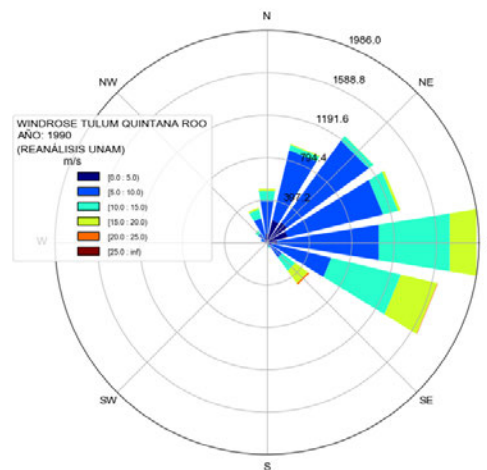
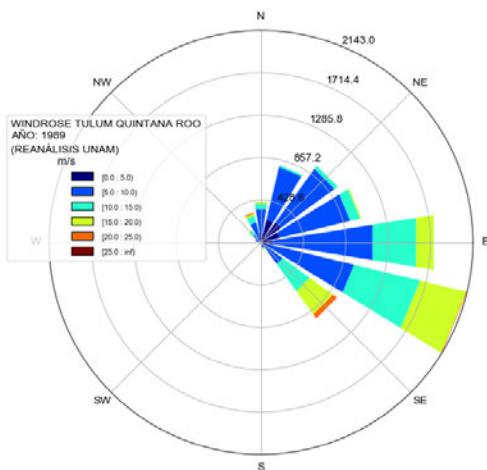
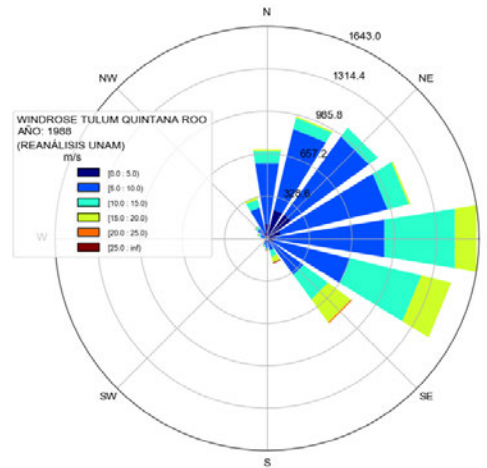
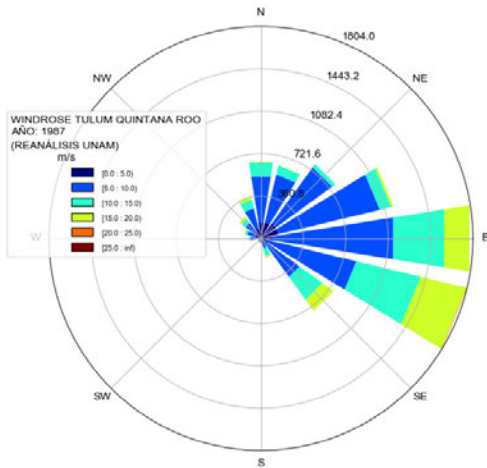
Continúa...

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



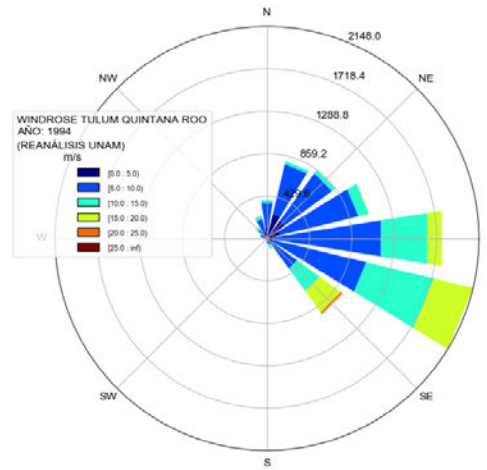
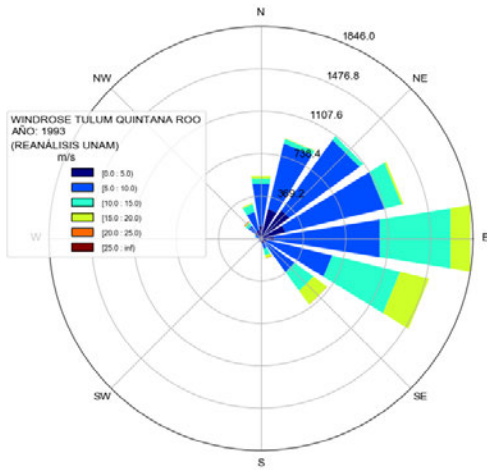
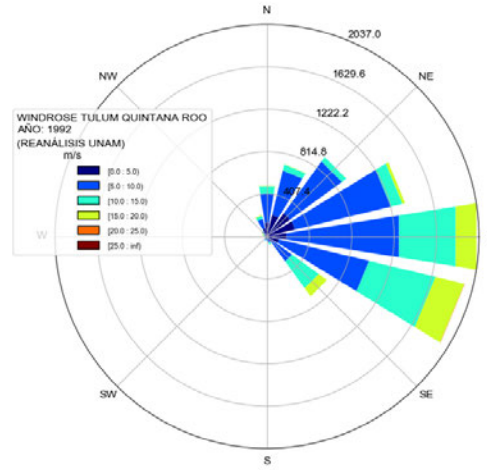
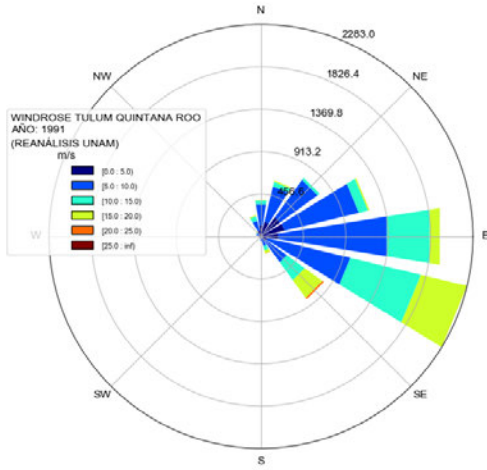
Continúa...

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

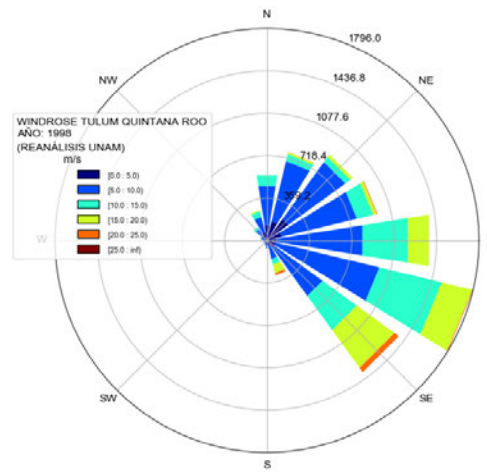
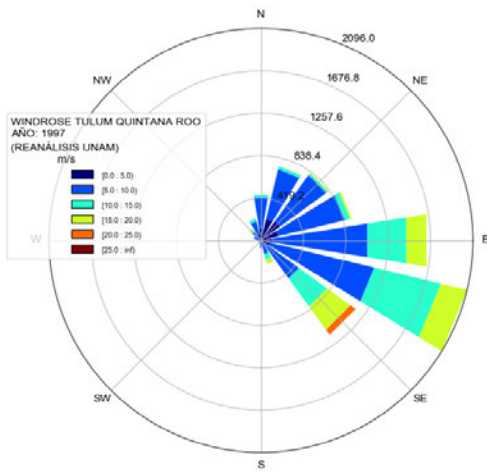
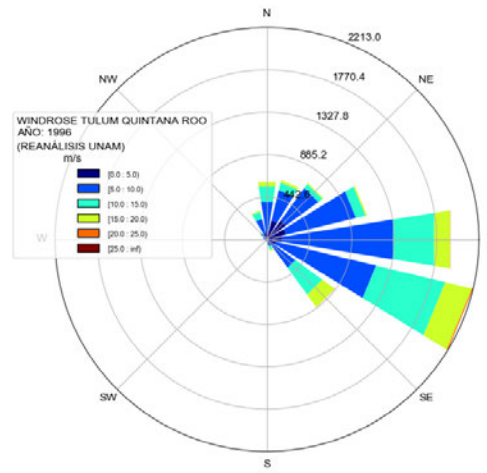
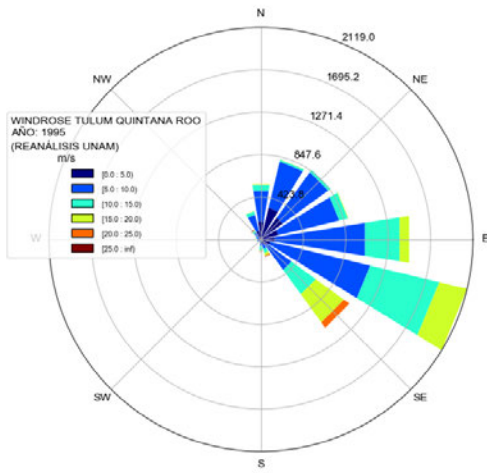


Continúa...

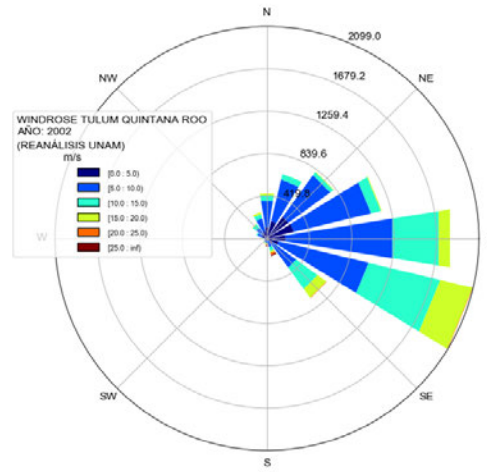
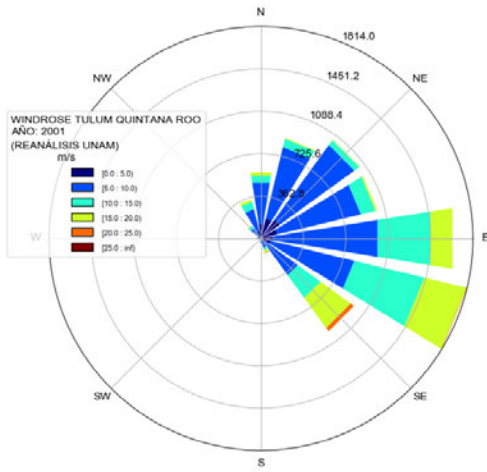
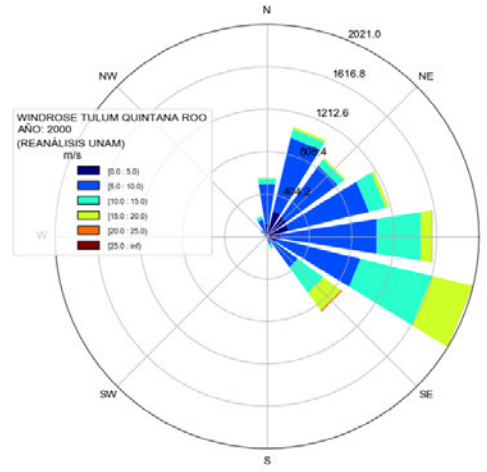
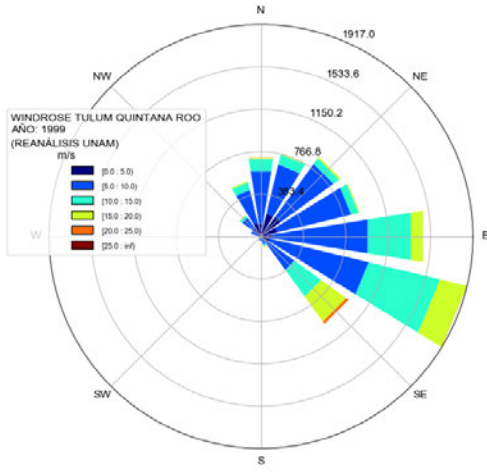
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



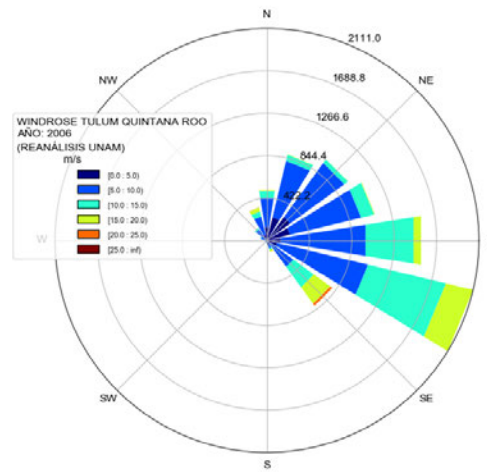
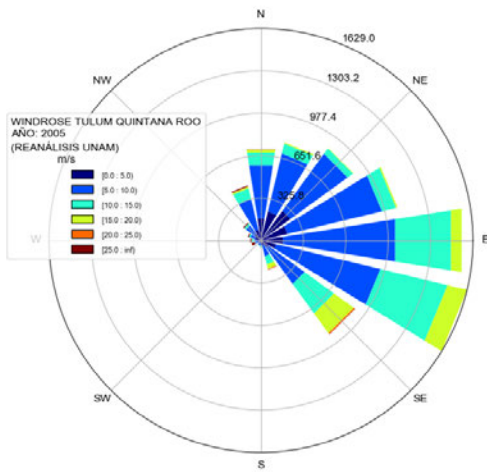
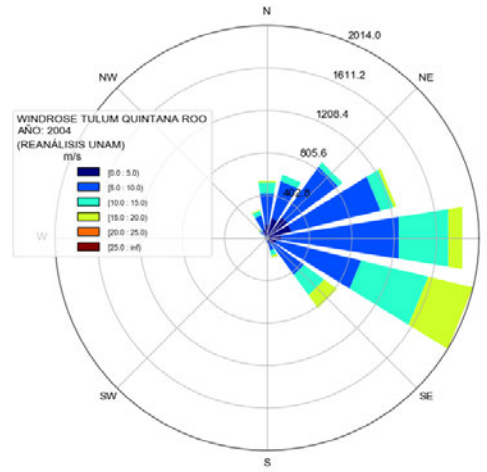
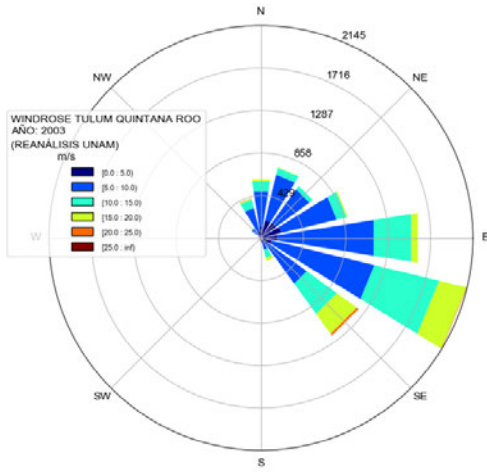
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



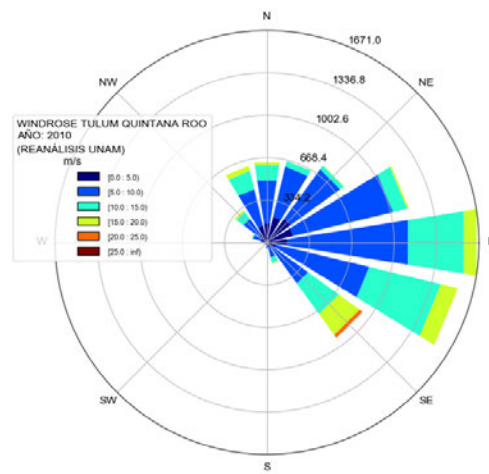
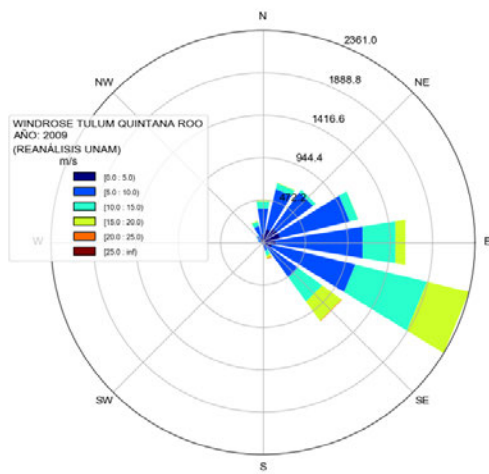
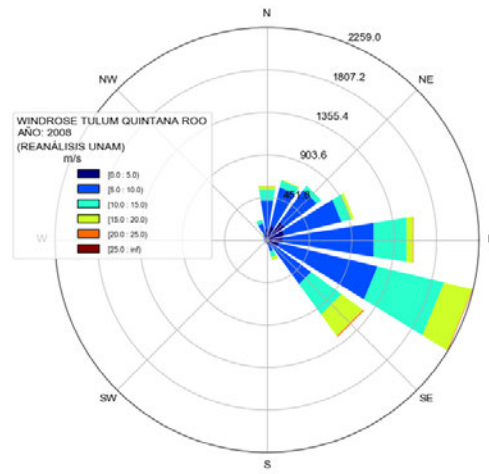
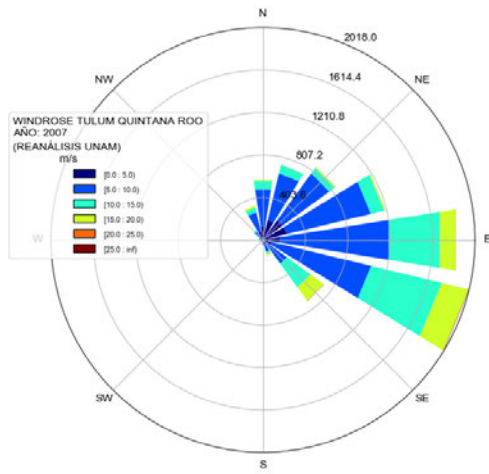
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



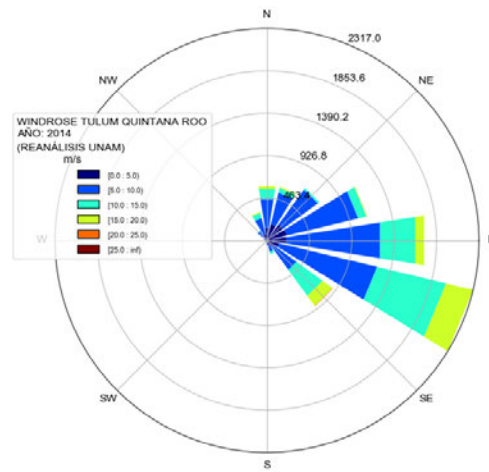
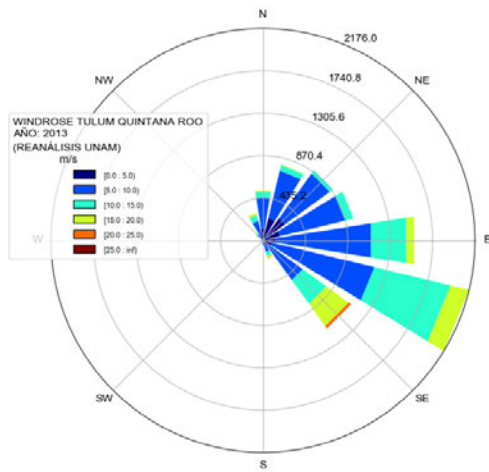
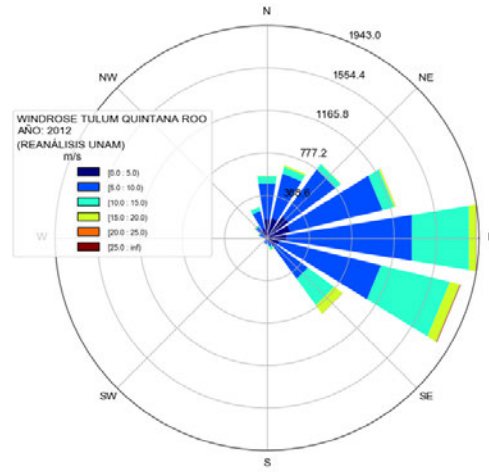
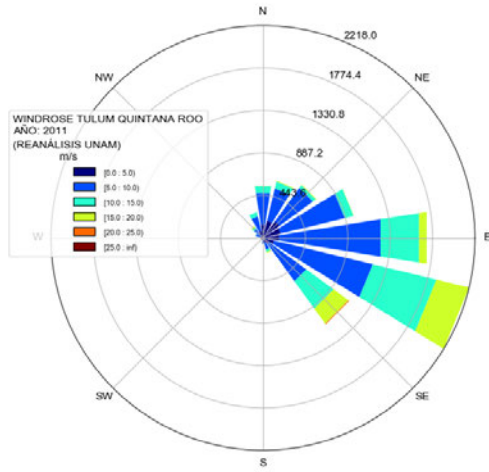
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



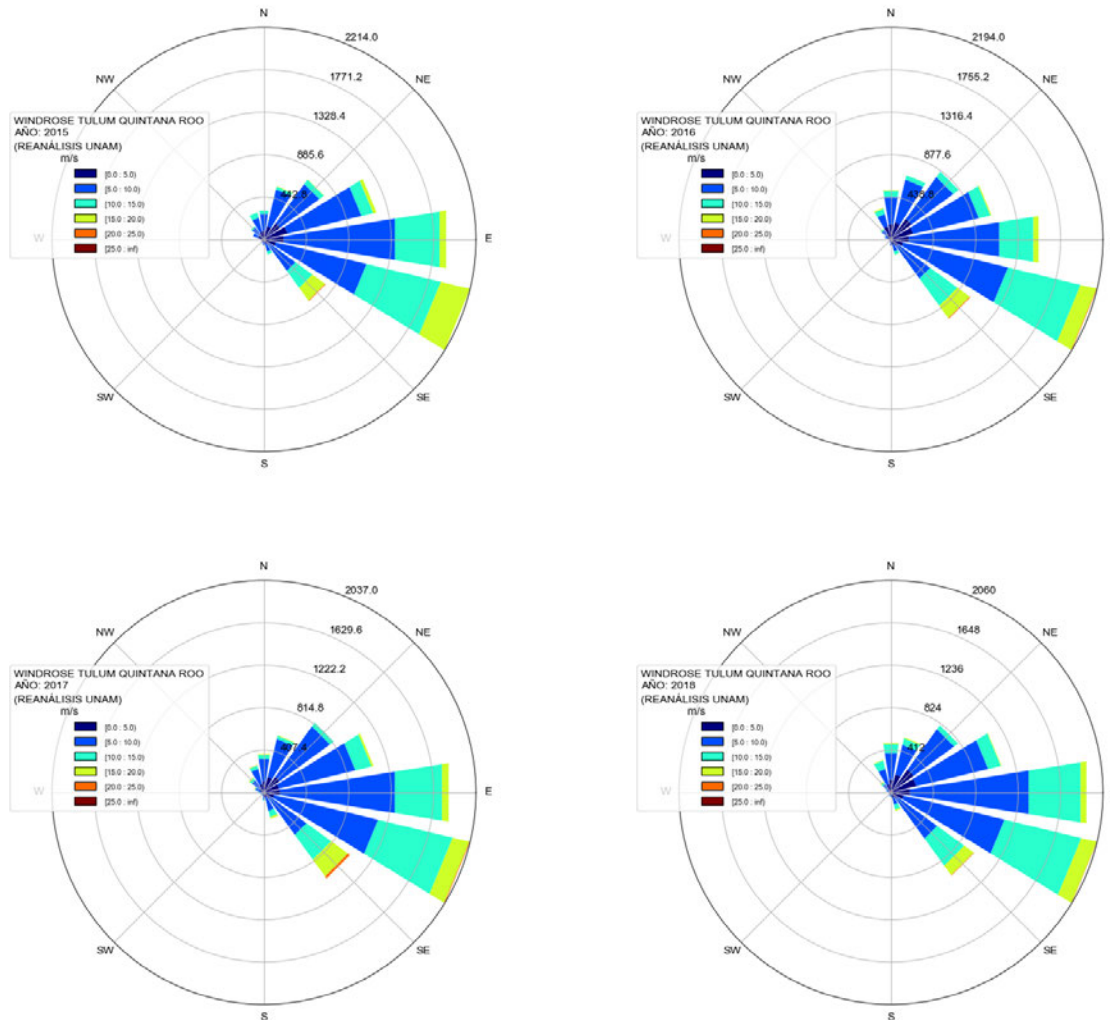
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



Fuente: SEDENA, 2021.

Figura IV.2.1.39 Mapa de reanálisis de rapidez, dirección del viento media anual (NARR) y rosa de los vientos (WRF) anual, cuya muestra es del periodo de 1979-2018.

Huracanes.

Los huracanes son fenómenos o factores climatológicos que se forman generalmente a mediados de mayo y finalizan a principios de noviembre, aunque en el Caribe y Golfo de México son más frecuentes en el lapso de agosto a octubre, provocando daños a la población, debido a la gran cantidad de agua que traen consigo inundando viviendas

ubicadas en las planicies. Asimismo, produce fuertes vientos, el oleaje y la marea de tormenta causa afectaciones en el suministro de energía eléctrica y la navegación área y marítima.

Las inestabilidades de baja presión que dan lugar a las tormentas tropicales, y dependiendo de la energía acumulada pueden originar ciclones o huracanes, que se desplazan frecuentemente con trayectoria de este a oeste y, posteriormente, se dirigen hacia el norte. Para medir la intensidad de los vientos que produce un huracán se utiliza la escala de Saffir-Simpson, que se muestra en la Tabla IV.2.1.12.

En la Tabla IV.2.1.13 se muestra la presencia de los fenómenos hidrometeorológicos que se han registrado de Depresiones Tropicales (DT), Tormentas Tropicales (TT), Huracanes categoría 1 (H1), Huracanes categoría 2 (H2), Huracán categoría 3 (H3) y Huracanes categoría (4), clasificados de acuerdo a la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) de Estados Unidos, siendo el huracán Janet (1955), Roxana (1995) y Dean (2007) son algunos de los fenómenos que mayor impacto han tenido en la ciudad de Chetumal, dejando inundaciones y encharcamientos y obligando a evacuar a la población de la zona baja de la ciudad.

Tabla IV.2.1.12 Magnitud de los ciclones tropicales medidos en la escala de Saffir Simpson.

Fenómeno meteorológico	Efectos provocados	Velocidad	Presión
Onda tropical	Daños mínimos una vaguada o máxima curvatura ciclónica, circulación de baja presión.	<62 km/h ()	
Perturbación tropical	Daños moderados la intensidad por lo menos 24 h.		
Depresión tropical	Localmente destructiva con circulación del viento en sentido contrario a las manecillas del reloj.		
Tormenta tropical	Destructivo.	63-117 km/h	
Huracán	Destructivo.	117 km/h	
Huracán categoría I	Altamente destructivo daños árboles, arbustos y casas móviles.	118-153 km/h	Presión barométrica mínima o igual o superior a 980 mbar
Huracán categoría II	Altamente destructivo.	154-177 km/h	Presión barométrica mínima de 965 a 979 mbar
Huracán categoría III	Extremadamente destructivo.	178-209 km/h	Presión barométrica mínima de 945 a 964 mbar
Huracán categoría IV	Extremadamente destructivo.	210-249 km/h	Presión barométrica mínima de 920 a 944 mbar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

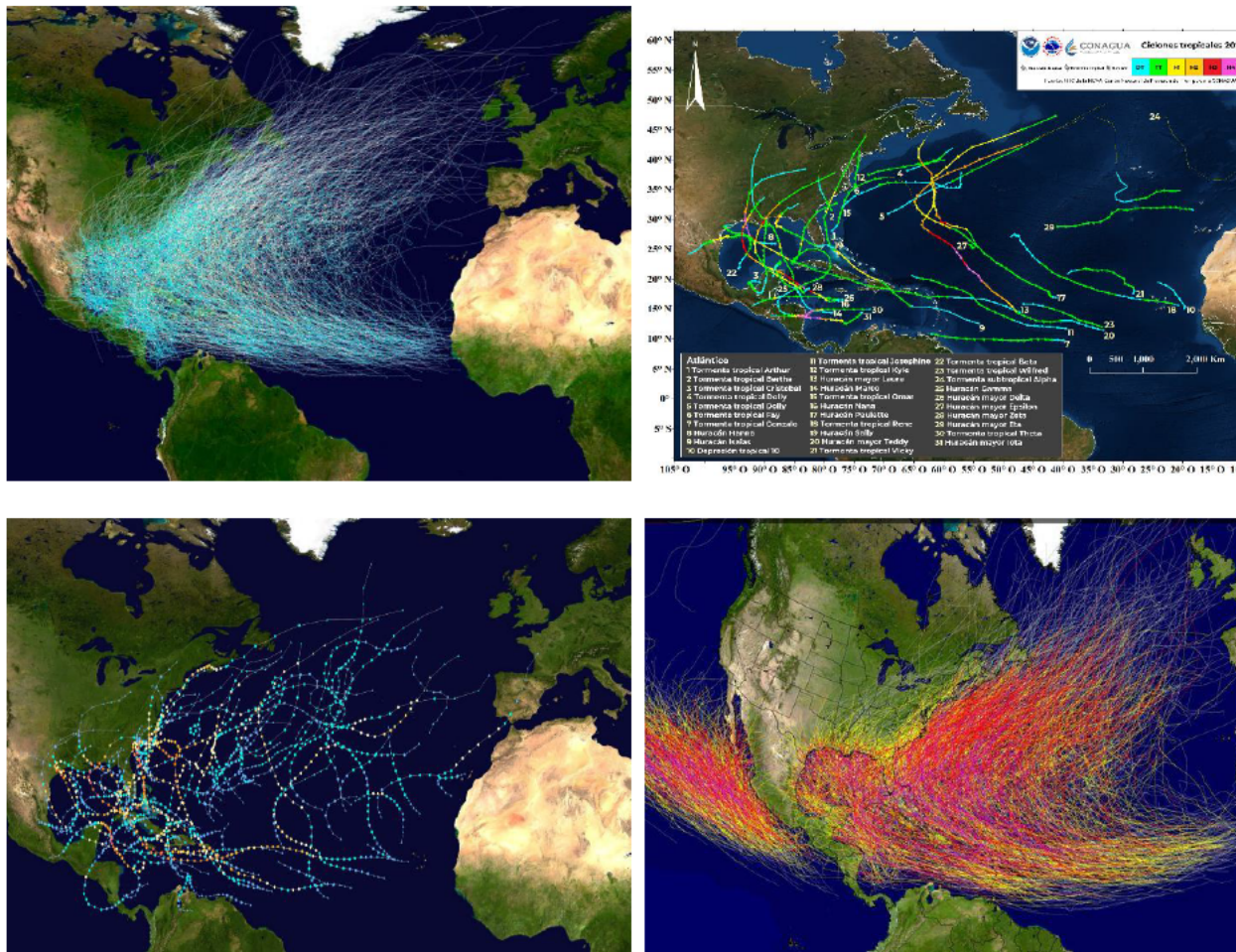
Fenómeno meteorológico	Efectos provocados	Velocidad	Presión
Huracán categoría V	Exageradamente destructivo.	Mayor a 249 km/h	Presión barométrica mínima por debajo de 920 mbar

Tabla IV.2.1.13 Ciclones tropicales registrados en el periodo de 1879 a 2020.

Año	Nombre	Categoría Máxima	Categoría de impacto	Lugar de impacto	Fecha de impacto/ aproximación	Vientos máximos al impactar (km/h)	Presión mínima al impactar (mb)
1879	Sin nombre	H1		Felipe Carrillo Puerto		129.64	
1889	Sin nombre	H1		Felipe Carrillo Puerto		138.9	
1916	S/N	H1		Felipe Carrillo Puerto		120.38	
1922	S/N	H1		Felipe Carrillo Puerto		120.38	
1933	S/N	H4		Felipe Carrillo Puerto		222.34	
1934	S/N	H1		Felipe Carrillo Puerto		129.64	
1944	S/N	H1		Felipe Carrillo Puerto		148.16	
1951	Charlie	H4	H4	Akumal	20/08	215	
1955	Janet			Chetumal			
2020	Gamma	H1		A 5 km al S de Tulum	03/10	120	
2020	Zeta	H2	H1	NNE Tulum	26/10	130	977
2005	Cindy	H1	DT	SE de Felipe Carrillo Puerto	04/07	55	
2007	Dean			Chetumal			
2005	Emily	H5	H4	Inmediaciones de Tulum	18/07	210-249	
2005	Stan	H1	TT	ENE de Felipe Carrillo Puerto	02/10	75-130	
2000	Gordon	H1	DT	25 km SSE de Tulum	14/09	55	
1996	Dolly	H1	DT	Entro por Felipe Carrillo Puerto	20-23/08	110-130	
1995	Roxanne	H3	H3	Afectando a Tulum-Chetumal	08-20/10	185	958
1988	Gilberto	H5	H5	Afectó a Felipe Carrillo Puerto	08/09	278-324	
1967	Beulah	H5	H2	Cercanía del Playa del Carmen	17/09	175-165	
1965	Debbie	TT	DT	Playa del Carmen			
1955	Hilda	H5		afecto a Felipe Carrillo Puerto	19/09		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Año	Nombre	Categoría Máxima	Categoría de impacto	Lugar de impacto	Fecha de impacto/ aproximación	Vientos máximos al impactar (km/h)	Presión mínima al impactar (mb)
1952	Numero 1	TT	DT		02-feb		



Fuente: CONAGUA, 1951-2020.

Figura IV.2.1.40 Trayectoria de los huracanes que se han presentado en la ciudad de Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal.

Por lo tanto, de acuerdo con el objetivo principal del presente estudio, en la Tabla IV.2.1.13 se enumeran los diversos fenómenos meteorológicos que han impactado a los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal y a sus alrededores (Figura IV.2.1.40)

Tornados.

De acuerdo con el Servicio Meteorológico de los EUA (NWS, 1992), los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad. La escala más aceptada universalmente para medir la intensidad de un tornado es la Escala de Fujita, también llamada Fujita-Pearson Tornado Intensity Scale, elaborada por Tetsuya Fujita y Allan Pearson de la Universidad de Chicago en 1971.

Aunque los tornados pueden ser locales, la rapidez con que se desarrollan los convierte en fenómenos muy perjudiciales para los asentamientos humanos, ya que ocasionan diversas pérdidas económicas, daños a la agricultura, a las viviendas y a la infraestructura urbana, además de lesiones, cortaduras e incluso, pérdida de vidas humanas, sin embargo, a la fecha no existen registros de tornados en los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal.

Ruido.

Actualmente, el único ruido perceptible en la zona del proyecto por la construcción Tramo 6 del Tren Maya, es el ocasionado por la naturaleza que se encuentra entre los 20 a 30 dB(A), tal como la fauna, el aire y los fuertes vientos ocasionados por los huracanes (temporales) y el que se ocasiona por el libre flujo de los diferentes tipos de vehículos que transitan por la carretera federal 307 que conduce de Tulum-Felipe Carrillo Puerto-Chetumal y viceversa.

No obstante, se considera que los niveles de ruido ambiental presentes en el área del proyecto, así como en el área de influencia directa, no sobrepasan los 68 dB(A) en horario de 6:00 a 22:00 horas, y de 65 dB(A) de las 22:00 a las 6:00 horas, como lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Calidad del Aire.

Es importante mencionar que se considera como contaminante emitido a la atmósfera, a toda sustancia o energía, incluyendo: olores, partículas, vapores, gases o cualquiera de sus combinaciones y contaminantes provenientes de chimeneas y otros conductos de escape de las áreas industriales, comerciales y residenciales, así como de los vehículos automotores, locomotoras o escapes de aeronaves y barcos (SEMARNAT, 2017).

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se presentan por fuentes y los sumideros de carbono en el periodo 2005-2010 para el estado de Quintana Roo. De la misma manera, en este informe se presentan las estimaciones de las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Se estimaron las emisiones para las seis categorías establecidas por el IPCC:

1. Energía, 2. Procesos Industriales, 3. Solventes, 4. Agricultura, 5. Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura y 6. Residuos, utilizando las metodologías de nivel 1 (IPCC, 2007).

Los factores de emisión y metodologías empleadas se apegan a las directrices del IPCC para los inventarios de gases de efecto invernadero del 2006. Entonces para este caso particular se pretende determinar la cantidad de contaminantes que se emiten en los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal que son los que encuentran dentro del Sistema Ambiental Regional, donde se describen los contaminantes monitoreados por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) que se describen en los siguientes párrafos,

Primero se encuentran las PM_{10} y $PM_{2.5}$, que son partículas que se encuentran principalmente en la atmósfera en forma sólida o líquida (polvo, cenizas, partículas metálicas, cemento y polen), e influyen en las enfermedades de las vías respiratorias cardiovasculares y el asma. En la Tabla IV.2.1.1.14, Tabla IV.2.1.21.15, Figura IV.2.1.1.41 y Figura IV.2.1.42 se puede observar que las emisiones de combustión doméstica en el municipio de Felipe Carrillo Puerto se encuentran por arriba del municipio de Tulum, esta situación se presenta debido a que en este municipio el carbón es hoy en día el material más utilizado para las labores domésticas; también se aprecia que en el rubro de labranza, Felipe Carrillo Puerto nuevamente aparece como el mayor emisor de contaminantes a la atmósfera. Chetumal se encuentra por debajo de las emisiones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ ver Tabla IV.2.1.14.

Tabla IV.2.1.14 de contaminantes de Partículas PM_{10} .

	Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum	Chetumal
1	Corrales de engorda	1.36	0.12	IESCDA
2	Labranza	70.59	9.35	13
3	Asados al carbón	7.15	2.85	Planetario
4	Incendios en construcción	0.01	0.01	8
5	Quema de residuos a cielo abierto	0.18	0.01	
6	Combustión comercial	0.43	0.67	
7	Combustión doméstica	362.76	89.74	
8	Quemas agrícolas	12.68	1.72	
9	Actividades de construcción	22.33		
10	Caminos pavimentados y no pavimentados	5.67	5.45	
11	Incendios forestales		1.29	
12	Autos particulares	1.22	1.21	
13	Camionetas particulares	0.27	0.55	
14	Combi	0.16	0.24	
15	Motocicletas	1.35	1.01	
16	Pickup y Veh<3.8Ton	1.53	1.18	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

	Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum	Chetumal
17	Taxi	0.17	0.23	
18	Maquinaria agrícola	0.91	0.08	
19	Autobús	2.73	2.62	
20	Tractocamión	3.5	3.5	
21	Veh>3.8Ton	14.9	14.54	

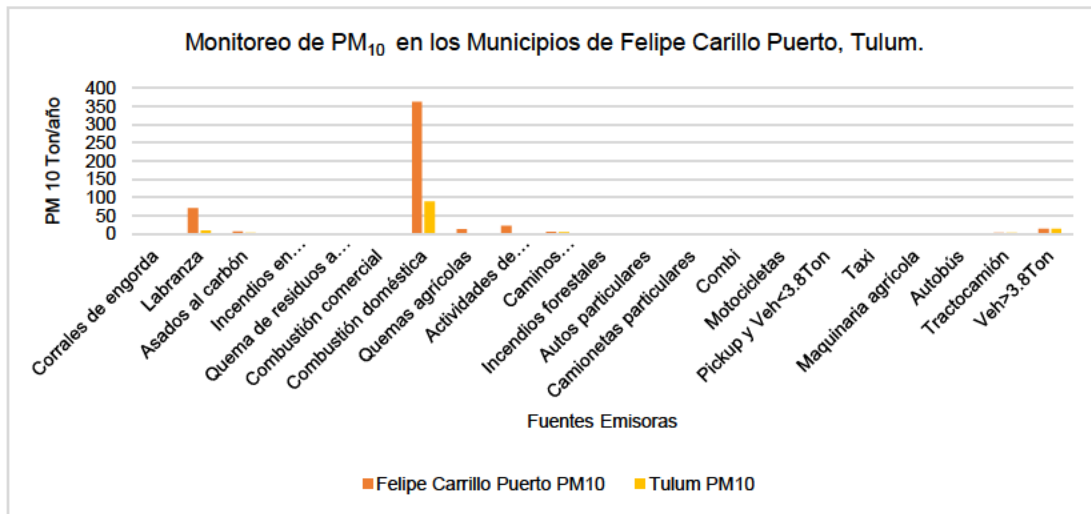


Figura IV.2.1.41 Monitoreo de Partículas PM₁₀ en los municipios de Tulum y Felipe Carrillo Puerto.

Tabla Iv.2.1.15 Emisión de contaminantes de Partículas PM_{2.5}.

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum	Chetumal
Corrales de engorda	0.16	0.01	IESCDA
Labranza	15.65	2.07	8
Asados al carbón	5.71	2.27	Planetario
Incendios en construcción	0.01	0.01	9
Quema de residuos a cielo abierto	0.16	0.01	
Combustión comercial	0.43	0.67	
Combustión doméstica	349.29	86.42	
Quemas agrícolas	12.17	1.65	
Actividades de construcción	2.23	-	
Caminos pavimentados y no pavimentados	1.37	1.32	
Incendios forestales	-	1.09	
Autos particulares	1.08	1.07	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum	Chetumal
Camionetas particulares	0.25	0.5	
Combi	0.14	0.21	
Motocicletas	1.19	0.89	
Pickup y Veh<3.8Ton	1.37	1.06	
Taxi	0.15	0.2	
Maquinaria agrícola	0.88	0.08	
Autobús	2.51	2.41	
Tractocamión	3.22	3.22	
Veh>3.8Ton	13.7	13.37	

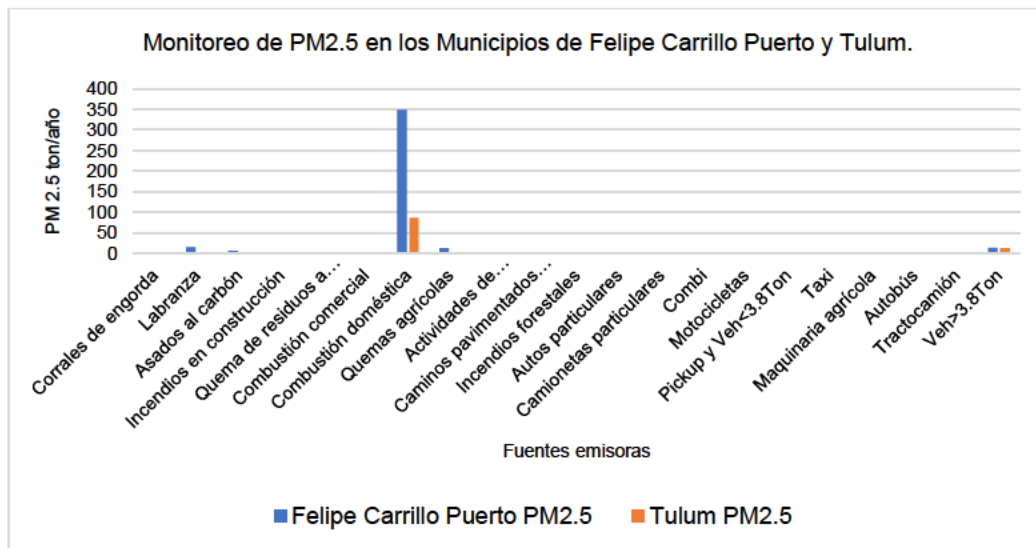


Figura IV.2.1.42 Monitoreo de PM_{2.5} en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum.

En cuanto a la generación de dióxido de azufre, SO₂, que es un contaminante que proviene principalmente de las fuentes móviles, como son los vehículos particulares, combis, motocicletas, pickup y vehículos menores a 3.8 ton/año, en la Tabla IV.2.1.16 y Figura IV.2.1.43 se observa que el municipio de Felipe Carrillo Puerto es el mayor generador de SO₂, así como en la combustión doméstica donde aparece como la principal fuente emisora de SO₂, que se por arriba de Tulum, pero el municipio de Tulum tiene como fuente de emisión a la atmósfera a los taxis.

Tabla IV.2.16 Emisión de contaminantes de SO₂.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Combustión comercial	0.02	0.02
Combustión doméstica	10.38	2.57
Quemas agrícolas	0.41	0.05
Incendios forestales		0.12
Autos particulares	3.15	3.11
Camionetas particulares	0.59	0.83
Combi	0.71	1.09
Motocicletas	3.47	2.6
Pickup y Veh<3.8Ton	2.95	2.14
Taxi	1.74	2.37
Maquinaria agrícola	0.2	0.02
Autobús	0.56	0.53
Tractocamión	0.5	0.5
Veh>3.8Ton	2.07	2.04

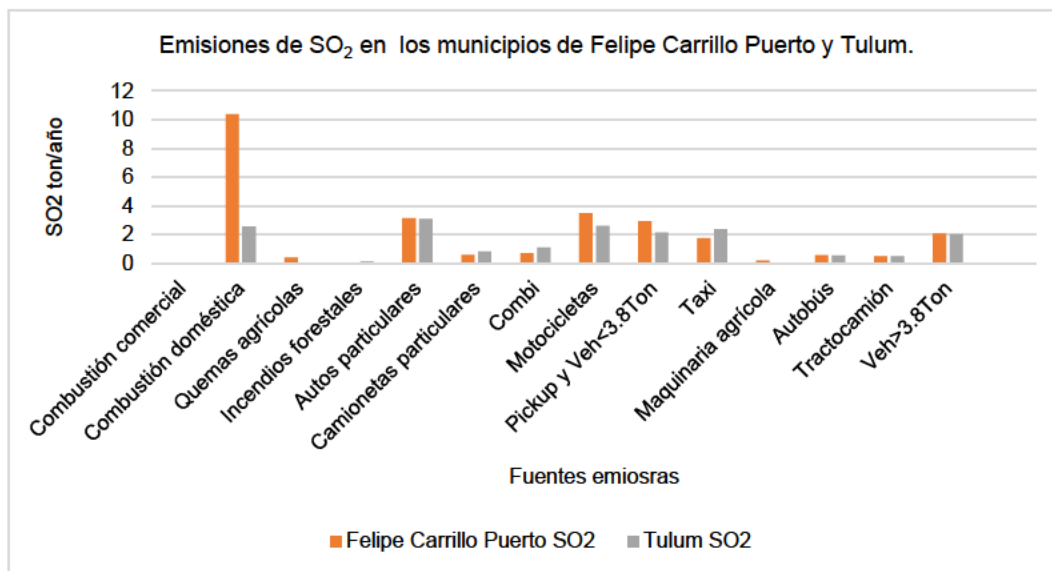


Figura IV.2.1.43 Emisión de SO₂ en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum.

El monóxido de carbono (CO) es el contaminante más abundante en la capa inferior de la atmósfera y se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono, se considera un gas inestable que se oxida generando dióxido de carbono (CO₂). Alrededor del 70 por ciento del CO proviene de los vehículos y en la Tabla IV.2.1.17 y Figura IV.2.44 se puede observar que el municipio de Felipe Carrillo Puerto y Tulum la principal fuente de emisión de CO a la atmósfera es la combustión doméstica, le sigue las motocicletas y por último los vehículos automotores como la otra fuente contaminante.

Tabla IV.2.17 Emisión de contaminantes de CO.

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Asados al carbón	14.24	5.67
Incendios en construcción	0.23	0.13
Quema de residuos a cielo abierto	0.39	0.01
Combustión agrícola	0.03	0
Combustión comercial	3.51	5.49
Combustión doméstica	4236.3	1047.53
Quemas agrícolas	73.54	11.26
Incendios forestales		12.77
Rellenos sanitarios	0.33	0.34
Combustión industrial	0.01	0
Autos particulares	691.5	683.41
Camionetas particulares	94.09	126.71
Combi	100.9	154.35
Motocicletas	1014.31	760.6
Pickup y Veh<3.8Ton	586.27	422.98
Taxi	238.43	325.03
Maquinaria agrícola	5.23	0.48
Autobús	8.17	7.83
Tractocamión	5.2	5.2
Veh>3.8Ton	73.33	79.11

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

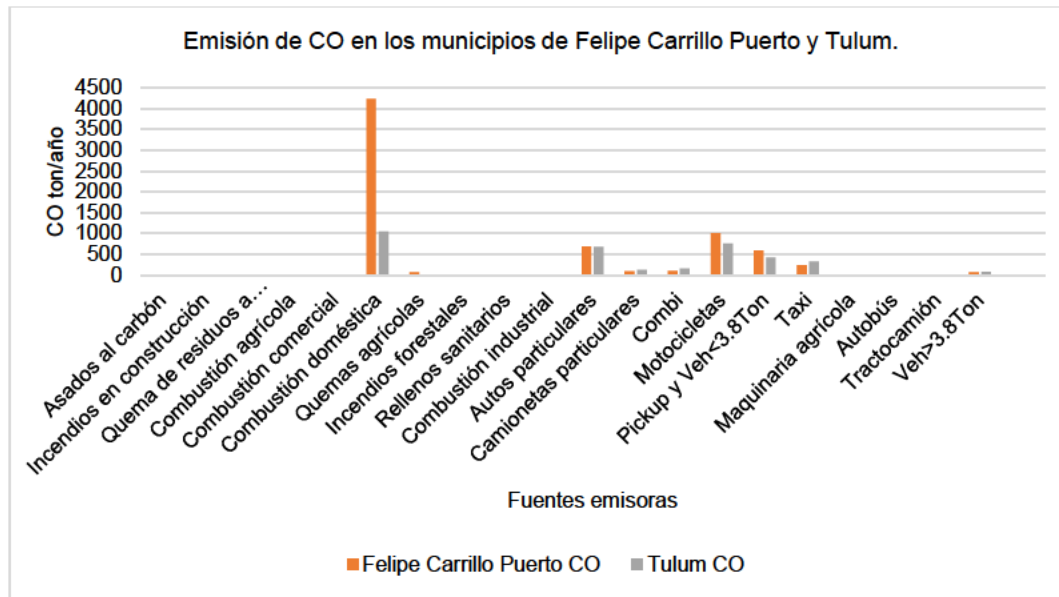


Figura IV.2.1.44 Emisión de CO en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum.

En cuanto a los óxidos de nitrógeno (NO_x), estos se producen en la combustión de productos fósiles, destacando los vehículos, carbón y quemas de madera; la producción de fertilizantes y explosivos, tabaco y calderas también genera emisiones importantes. Por lo tanto, en la Tabla IV.2.1.18 y Figura IV.2.1.45 se observa que el municipio de Felipe Carrillo Puerto genera la mayor emisión de contaminantes a la atmósfera proveniente de la combustión doméstica, autos particulares y de pickups y vehículos mayores a 3.8 toneladas. En Tulum la situación no es muy diferente, ya que la mayor emisión proviene de vehículos particulares y taxis de los vehículos particulares, taxis, pickups y vehículos mayores de 3.8 toneladas.

Tabla IV.2.1.18 Emisión de contaminantes de NO_x.

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Asados al carbón	0.26	0.1
Incendios en construcción	0.01	0
Quema de residuos a cielo abierto	0.03	0
Combustión agrícola	0.06	0.01
Combustión comercial	6.16	9.65
Combustión doméstica	133.79	35.26
Quemas agrícolas	3.59	0.51
Incendios forestales		0.38
Combustión industrial	0.02	0.01
Autos particulares	129.32	127.81

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Camionetas particulares	19	26.1
Combi	21.18	32.39
Motocicletas	43.16	32.37
Pickup y Veh<3.8Ton	105.29	77.01
Taxi	73.91	100.76
Maquinaria agrícola	8.33	0.76
Autobús	22.55	21.61
Tractocamión	14.64	14.64
Veh>3.8Ton	66	65.05

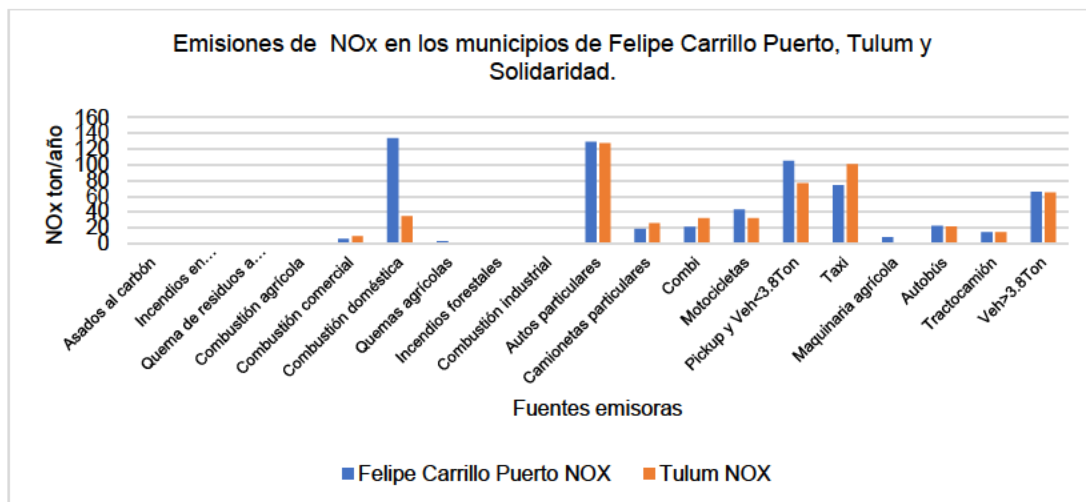


Figura IV.2.1.45 Emisión de NOx en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum.

Las principales fuentes emisoras de contaminantes de compuestos orgánicos volátiles (COV) son el flujo vehicular y en el transporte por carretera, los disolventes, pinturas, vertederos y la producción de energía. En la Tabla IV.2.1.19 y Figura IV.2.1.46 se observa que, el municipio de Felipe Carrillo Puerto la principal fuente de emisión de contaminante a la atmósfera es la combustión doméstica, Manejo y distribución de solventes y el uso doméstico de solventes. Aunque cabe señalar que el municipio de Tulum es el que menos emisiones de estos contaminantes genera.

Tabla IV.2.1.19 Emisión de contaminantes de Compuestos Orgánicos Volátiles.

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Aplicación de plaguicidas	1.02	
Asados al carbón	0.92	0.37
Panificación	2.5	0.46

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Incendios en construcción	0.01	0.01
Quema de residuos a cielo abierto	0.04	0
Combustión comercial	0.22	0.34
Combustión doméstica	932.84	230.47
Artes gráficas	8.56	6.42
Lavado en seco	2.8	8.79
Pintado Automotriz	5.26	3.94
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	32.79	15.79
Uso doméstico de solventes	193.89	78.13
Quemas agrícolas	7.79	1.3
Manejo y distribución de gas L.P.	260.64	189.6
Esterilización de material hospitalario	0.04	
Incendios forestales		0.89
Aguas residuales	0.69	7.6
Rellenos sanitarios	17.34	17.78
Asfaltado	26.34	6.48
Limpieza de superficies industriales	3.15	0.7
Pintura para señalización vial	5.28	
Recubrimiento de superficies en la industria	12.1	2.07
Manejo y distribución de combustibles	39.46	8.65
Autos particulares	79.67	78.73
Camionetas particulares	10.08	13.54
Combi	5.95	9.1
Motocicletas	85.03	63.76
Pickup y Veh<3.8Ton	53.57	39.04
Taxi	14.15	19.28
Maquinaria agrícola	0.93	0.08
Autobús	1.31	1.26
Tractocamión	1.04	1.04
Veh>3.8Ton	8.7	8.97

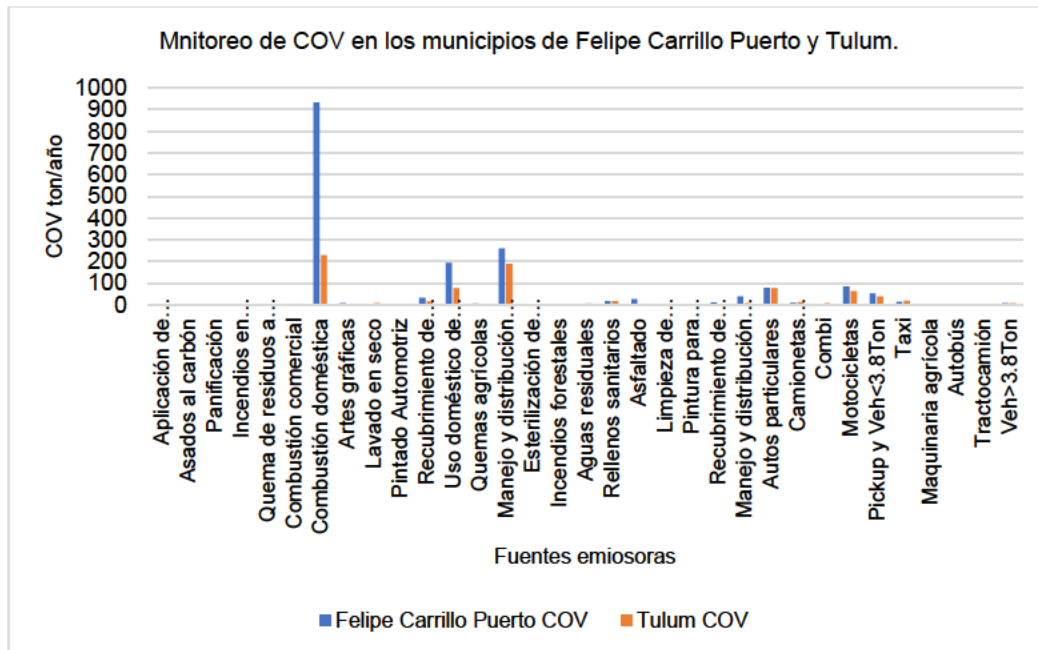


Figura IV.2.1.46 Emisión de COV en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, Tulum y Solidaridad.

El amoníaco (NH₃) es un compuesto químico que es utilizado para actividades agropecuarias, se aplica principalmente en los cultivos para el buen desarrollo de los mismos, mientras las emisiones ganaderas de amoníaco provienen principalmente del excremento de ganado, alojamiento de ganado, almacenamiento de estiércol, deposición de orina y estiércol en pastizales y de que el estiércol se extienda a los cultivos como fertilizante; también tiene diversos usos domésticos principalmente en productos de limpieza, el NH₃ es más utilizado en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, que en Tulum las emisiones provienen principalmente de las emisiones ganaderas de amoníaco y las emisiones domésticas de amoníaco (Ver Tabla IV.2.1.20 y Figura IV.2.1.47).

Tabla IV.2.1.20 Emisión de contaminantes por amoníaco NH₃.

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Aplicación de fertilizantes	31.66	4.36
Emisiones ganaderas de amoníaco	480.58	4.28
Emisiones domésticas de amoníaco	209.59	49.29
Combustión doméstica	0.01	0.01
Quemas agrícolas	1.47	0.22
Autos particulares	1.13	1.11
Camionetas particulares	0.16	0.21
Combi	0.22	0.34

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Motocicletas	2.37	1.77
Pickup y Veh<3.8Ton	0.85	0.61
Taxi	0.5	0.68
Autobús	0.03	0.03
Tractocamión	0.03	0.03
Veh>3.8Ton	0.17	0.18

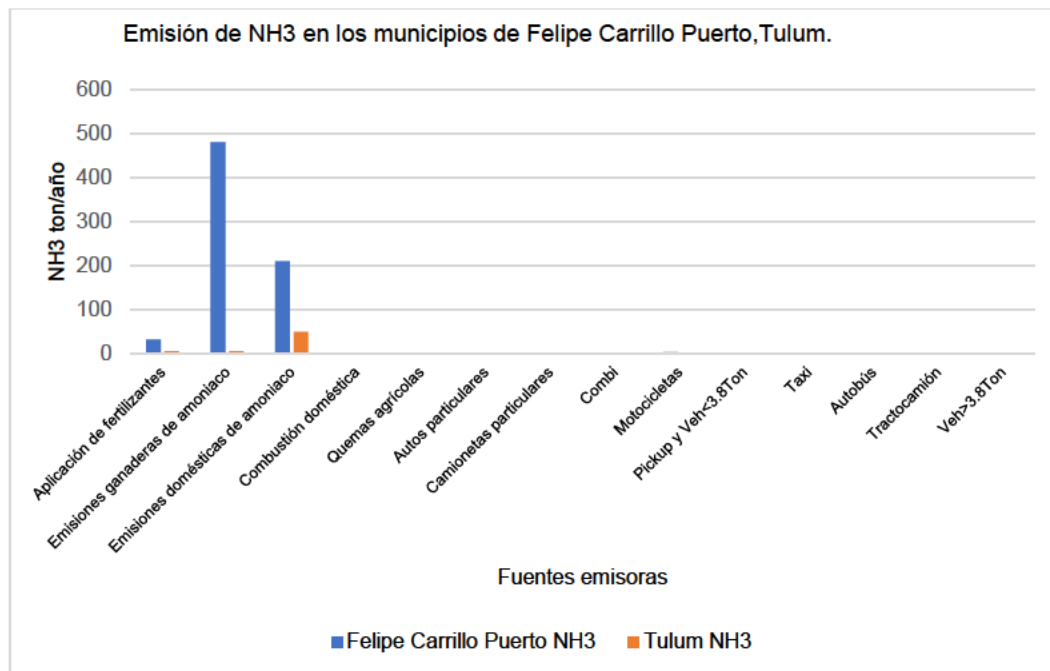


Figura IV.2.1.47 Emisión de NH₃ en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum.

Por lo tanto, se puede decir que el municipio de Felipe Carrillo Puerto es el de mayor generación de contaminantes a la atmósfera por la combustión doméstica, mientras que en Tulum las emisiones de contaminantes provienen principalmente de las fuentes móviles como los vehículos particulares, transporte urbano, autobuses, motocicletas, taxis, combis, camionetas, tractocamiones y pickup mayor y menor de 3.8 toneladas.

Es importante mencionar que todos los contaminantes generados por las fuentes móviles y fijas son dispersados y precipitados por las condiciones climatológicas, aunados a los vientos que se producen en la zona de estudio y con velocidades que van de 0 a 20 m/s.

Emisiones de gases de efecto invernadero por gas Dióxido de Carbono (CO₂).

Las emisiones directas totales de CO₂ para 2010 se deben principalmente al consumo de combustibles fósiles con un total de 3,484 Gg de CO_{2eq} es decir el 90.32%, siendo el segundo lugar el correspondiente a la oxidación biomasa con el 9.68% equivalente a 373 Gg de CO_{2eq}.

Metano (CH₄).

Las emisiones de metano para el 2010 se distribuyen de dos fuentes principales, el 13.96% que equivale al 126 Gg de CO_{2eq}, son originadas por las actividades agrícolas y el 86.04% que representa el 777 Gg de CO_{2e}, proviene del manejo de residuos y representan en conjunto un total de 18,963 Gg de CO_{2eq}.

Nitroso (N₂O).

Para el estado, las fuentes emisoras de N₂O son las actividades agrícolas y pecuarias, principalmente el cultivo de caña de azúcar, hatos de cerdos y reses; contribuye con un total de 9920 Gg de CO_{2eq} al total de las emisiones estatales de este gas; es posible que este dato esté subestimado debido a que no es posible contabilizar con precisión suficiente el número de cabezas que se encuentran en el estado como animales de traspatio, en este caso se debieron usar algunos factores por defecto para el cálculo de emisiones.

Óxidos de nitrógeno (NO_x).

las emisiones de NO_x en el estado son cero o tienen un valor tan bajo que es despreciable, que puede deberse en por la escasa actividad industrial, probablemente puede ser por el uso obligatorio de gasolinas bajas en emisiones de dióxido nitroso.

Monóxido de Carbono (CO).

Para el estado, la fuente de CO está en las actividades pecuarias, principalmente los hatos de cerdos y reses; contribuye con un total de 1.05 Gg de CO_{2eq} al total de las emisiones estatales de este gas

Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes al Metano (NMVOC).

Las emisiones de NMVOC en el estado se consideran casi cero, porque tienen un valor tan bajo que es despreciable, puede deberse en parte por la escasa actividad industrial, sustitución del asfalto de las carreteras por concreto hidráulico, al uso de pinturas y acabados de base agua en la mayoría de las construcciones en el estado, sin embargo,

es necesario establecer algunos mecanismos que permitan obtener información más exacta en cuanto a estas emisiones.

Óxidos de Azufre (SO₂).

Las emisiones de SO₂ en el estado se consideran casi cero, porque tienen un valor tan bajo que se toma como despreciable, puede deberse en parte a la escasa actividad industrial y por el uso obligatorio de gasolinas bajas en azufre.

Emisiones de gases de efecto invernadero por categoría.

Energía.

La energía contempla las emisiones que son resultado de la producción, transformación, manejo y consumo de productos energéticos, que se subdivide en consumo de combustibles fósiles y en emisiones fugitivas; para el caso del estado, las emisiones fugitivas se consideran cero emisiones y con respecto a la quema de combustibles hay una ligera diferencia entre la aproximación de referencia y el enfoque sectorial, en este caso el segundo arroja un dato mayor de emisiones al ser más exacto y es el dato reportado

Procesos industriales y solventes.

La categoría de Procesos Industriales considera que las emisiones generadas en la producción y uso de minerales, producción de metales, industria química, algunos procesos como producción de papel, alimentos, bebidas, producción y consumo de hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre, sin tomar en cuenta las emisiones generadas por la quema de combustibles fósiles en el proceso productivo. Las emisiones estimadas para Quintana Roo corresponden a procedentes de: la extracción y uso de piedra caliza y cal ya que no hay un desarrollo industrial significativo en el estado en los otros rubros. El incremento fue notable el 2006 y 2007 por la demanda de calizas y cal para la construcción y reconstrucción de la infraestructura turística de Cancún y Playa del Carmen por los daños ocasionados por el paso de los huracanes Emily en la Riviera maya y Wilma sobre Cancún, ambos en 2005; los valores subsecuentes regresan al comportamiento normal ligado al mercado de caliza en EEUU, comprador principal del producto.

Agricultura.

Las emisiones provenientes de las actividades agrícolas (cultivos y manejo de suelos) y pecuarias (fermentación entérica y manejo de estiércol). Los principales gases emitidos son CH₄ proveniente de la fermentación entérica, manejo de estiércol y cultivo de arroz; y N₂O proveniente de suelos agrícolas y quemadas programadas. Las emisiones de esta

categoría se actualizaron utilizando factores de emisión propios del país y datos censales de los rubros comprendidos en las actividades agrícolas y pecuarias

Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS).

En el uso de suelo, Cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS) se estima que las emisiones de CO₂ generadas por el manejo de la vegetación, y las emisiones de gases diferentes a CO₂ generadas por incendios. Para la estimación de las emisiones de este sector USCUSS aporta un total de emisiones negativo, es decir, la cobertura vegetal del estado está actuando como sumidero de carbono para el periodo reportado de 2005 a 2010. La captura neta por esta categoría va de 31,952 Gg CO₂ (2005), hasta 56,487 Gg CO₂. (2010). Los cambios de tierras forestales a tierras agrícolas y tierras forestales a praderas fueron las fuentes más importantes de cambio, sin embargo, el balance indica que para el periodo se reporta un abandono de superficies agrícolas con la consecuente revegetación mayor a las superficies forestales que han sido convertidas a usos agrícolas; este fenómeno se refleja en un incremento en la captura de carbono por cambio de uso del suelo

Desechos.

Los desechos se dividen en tres subcategorías: disposición de residuos sólidos en suelo, manejo y tratamiento de aguas residuales e incineración de residuos. En la subcategoría de disposición de residuos sólidos en suelo, se estiman las emisiones de CH₄, que son producto de la descomposición anaeróbica de materia orgánica contenida en los residuos. De la subcategoría de manejo y tratamiento de aguas residuales, se estiman las emisiones de CH₄ y N₂O.

Para el caso del estado, la información en la cantidad de desechos y los valores medidos de eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas negras, así como las características de los sitios de disposición de desechos sólidos, llevando esto a una evaluación más exacta de las emisiones por este rubro en el estado. En particular, el dato correspondiente a 2010 debe ser tomado con reservas pues corresponde al primer cuatrimestre del año, ya que no se cuenta aún con el estadístico completo faltando en particular la información referente a los dos últimos cuatrimestres del año para el municipio de Benito Juárez, que es por mucho el municipio con la más alta generación de residuos líquidos y sólidos en el estado.

Tendencia de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2005-2010.

Las tendencias en las emisiones de GEI son un reflejo de las variaciones en el consumo de combustibles, cambios en las actividades de producción agrícola, pecuaria, silvícola y de servicios, y de aquellas relativas al uso del suelo en el estado.

Las emisiones no pueden atribuirse a una sola causa, obedecen más a una diversidad de factores económicos nacionales e internacionales, incluidas las variaciones en tecnología, producción, oferta y demanda de bienes y servicios dentro del estado, el país y el exterior, particularmente en nuestro caso aquellas que se refieren a la oferta y demanda de servicios turísticos, pueden verse afectados por situaciones que ya se han presentado en México como las cuarentenas por la epidemia de influenza, los problemas de seguridad y los huracanes. Los factores que repercuten en el desempeño de la economía a nivel nacional, y que por tanto determinan el comportamiento de las emisiones de GEI, se encuentran:

El gasto y la inversión privada, destinados al aumento de capacidad de producción, la mejora tecnológica y el incremento en la eficiencia en los sectores productivos, en el caso del estado la inversión se encuentra en el sector de servicios asociados al turismo.

El gasto del gobierno en ciertos sectores de la economía, que modifica el volumen y eficiencia en la producción de bienes y servicios y, por ende, el nivel de emisiones generadas; por ejemplo, las emisiones de CO₂ en la producción de cemento y cal, utilizados en las reconstrucciones de Cancún y la Riviera Maya.

- Los cambios en los precios de los combustibles y la electricidad, que modifican la demanda de energéticos y la mezcla de combustibles que se consumen en el estado.
- La entrada de inversión extranjera directa no especulativa, destinada a la creación de infraestructura y la expansión de actividades de producción y servicios; por ejemplo, la inversión en la industria turística del estado.

Emisiones de CO₂ por habitante.

Las emisiones de CO₂ por habitante son reflejo del estado de la intensidad de las actividades productivas, en particular el sector de servicios. En el plano internacional las comparaciones de emisiones de CO₂ per cápita muestran la divergencia que existe entre los países en este sentido. Generalmente, aquellos países con mayor nivel de ingreso y de desarrollo son los que presentan una mayor emisión per cápita (AIE 2008). Los países cuya economía se encuentra en rápido crecimiento, como es el caso de China e India tienden a exhibir incrementos importantes en las emisiones per cápita.

En el caso del estado, tiende a mostrar más el proceso de migración del campo a las ciudades y el abandono de las actividades agrícolas con la consecuente revegetación de las parcelas, por otro lado, ese proceso da origen al mismo tiempo a una concentración de los habitantes que hasta cierto punto facilita el prestarles servicios, reduciendo el monto de las emisiones por manejo de residuos en campo y la reducción de las emisiones de la categoría Agricultura.

Por lo tanto, se concluye que el estado de Quintana Roo que las emisiones de GEI muestran que para el periodo reportado tiene una tendencia a disminuir respecto al incremento de la población, lo cual se vincula con una mayor eficiencia y racionalidad en el uso de los energéticos. Por otro lado, la tendencia a incrementarse las capturas respecto al crecimiento poblacional indica que partir de los datos del análisis de cambio de uso de suelo, hay un proceso de concentración de la población en las ciudades y una paulatina desocupación del campo en parte como consecuencia de la tercerización de la economía del estado. Sin embargo, en el periodo reportado no hay una relación tan aparente y las emisiones o capturas de CO₂eq y ello puede ser debido a la extrema sensibilidad de las actividades económicas a eventos perturbadores de la afluencia turística como son los huracanes, la inseguridad, las epidemias como la del virus A1H1.

Cambio climático.

Desde hace algunos años, el Gobierno del estado de Quintana Roo inició una serie de acciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático en la población del estado y en las principales actividades productivas, particularmente el turismo (Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2013). Y es que la única opción razonable que tiene el ser humano ante esta situación es tratar de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles (como petróleo y carbón) y el cambio de uso de suelo, que conlleva una desmedida pérdida de vegetación (deforestación) para el desarrollo urbano sin ninguna planeación de los organismos correspondientes. Pero para lograr los objetivos planteados se requiere renunciar a la devoradora filosofía de desarrollo sin límites.

Si bien es cierto que el clima ha evolucionado constantemente, en los últimos años lo ha hecho con mayor rapidez; y es que en poco más de un siglo la actividad humana ha aumentado la cantidad de CO₂ atmosférico en un 25% y duplicado la concentración de metano; por consiguiente, el efecto invernadero necesariamente dará lugar a un incremento de la temperatura, que se calcula de 1°C cada 30 años, mientras que desde la última glaciación su ritmo de cambio había sido de 1°C cada 500 años (Textos científicos, 2005).

El cambio climático podría afectar al estado de Quintana Roo principalmente en la hidrología con respecto a la abundancia y escasez de agua, en función de la zona o época. Que provocará lluvias de gran intensidad en algunos lugares (por ejemplo, zonas costeras o bajas y estribaciones montañosas), mientras que en otras zonas habrá periodos de sequías prolongadas. Si bien es cierto que en Quintana Roo las sequías no son un elemento extraño por la humedad residual en la cobertura vegetal, el incremento de la temperatura ocasionará cambios en la vegetación en el largo plazo, puede pasar de una cobertura subperennifolia a una subcaducifolia o inclusive caducifolia, disminuyendo la reserva de agua en la vegetación. Además, se pronostica que el incremento de la temperatura propiciará una mayor demanda del recurso hídrico para consumo humano, para el riego de las zonas agrícolas en particular en la zona sur del estado, donde esta actividad tiene su máxima expresión y para otros usos que demanda el crecimiento

económico, mientras al mismo tiempo, se reduce la disponibilidad del vital líquido en la mayor parte de las áreas con mayor karsticidad.

Cuando la demanda de agua excede la cantidad disponible durante un tiempo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad, se presenta estrés hídrico. El estrés hídrico provoca un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (acuíferos sobreexplotados y ríos secos) y de calidad (eutrofización, contaminación por materia orgánica, intrusión salina al acuífero)

En la región de Quintana Roo se identifican los siguientes cambios potenciales:

- Cambios en el ciclo hidrológico: regímenes de precipitación, mayor en la intensidad de lluvia, humedad en el suelo, escurrimiento; el mayor problema deriva de la variabilidad o incertidumbre, que afecta más a la actividad agropecuaria no tecnificada que es la dominante en el estado, aunque no es de mayor peso económico.
- Los fenómenos meteorológicos extremos en la erosión o arrastre de suelos, deslaves, principalmente en el sur del estado, en tanto que se incrementan los efectos de la lixiviación de nutrientes en los suelos del resto del estado.
- En zonas costeras, el incremento del nivel del mar provocará inundación en las zonas bajas (en algunas de las cuales se ubica la infraestructura de mayor peso económico del estado) y agudizará la intrusión salina.
- El ciclo hidrológico alterado con menos lluvia, más intensa y periodos sucesivos de precipitación abundante y periodos de sequías largos, que puede provocar una mayor demanda de aguas subterráneas en los periodos intermedios, realizando la sobreexplotación del acuífero para satisfacer la demanda de agua a la población.
- Durante los periodos lluviosos, se producirá el arrastre de materiales a los cuerpos de agua superficiales (azolvamiento de los cuerpos superficiales) incluyendo las lagunas costeras, mientras que, en los periodos secos, la capacidad de autodepuración disminuirá; en conjunto, la calidad del agua superficial y subterránea puede verse seriamente afectada.
- Los sistemas de drenaje combinados se verán afectados con la presencia de las intensas precipitaciones; que deberán considerarse previsiones efectivas para manejar adecuadamente el retorno de los flujos de agua residual durante picos de tormenta.

Los principales efectos que se pueden producir en las variables del clima son:

- Mayor evaporación, menos disponibilidad de agua y humedad en el suelo.

- Mayor evapotranspiración potencial, modificaciones en la duración del ciclo vegetativo por los cambios en la temperatura, en particular la duración de la floración, cambios en la composición por especies de las formaciones vegetales.
- La mayor resiliencia de malezas y plantas ruderales generará competencia con los cultivos, en particular las superficies pequeñas destinadas al autoconsumo por su baja utilización de agroquímicos.
- Los sitios en condiciones más propicias de precipitación y temperatura actuales son menos vulnerables.
- Puede provocarse una mayor presencia de plagas y enfermedades, induciendo la utilización de pesticidas y agroquímicos que podrían ser arrastrados por las intensas precipitaciones o lixiviados al acuífero.
- La deforestación y los cambios de uso del suelo agravan el cambio climático.
- La reducción de la producción puede agravar la vulnerabilidad ante la incertidumbre en los precios de los productos agropecuarios y servicios dependientes del agua dulce en el estado.

Conclusiones de factores climáticos y fenómenos meteorológicos

El impacto a la calidad del aire, por las emisiones de gases y partículas suspendidas es bajo en el SAR, áreas de influencia y área del proyecto. Dichas emisiones son generadas principalmente, por el tránsito de vehículos de diferentes dimensiones a través de las principales vialidades del SAR, como son las carreteras federales 307 y 186, y por diversos caminos rurales.

Actualmente estas emisiones se encuentran en el rango de los límites permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-025-SSA1-1993 de acuerdo con datos del monitoreo de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) del estado, esto obedece a las condiciones climatológicas y morfológicas de la zona que permiten una dispersión rápida por la intensidad de los vientos dominantes.

Por otra parte, los fenómenos meteorológicos analizados no representan un riesgo para el proyecto.

IV.2.1.2 Geología y geomorfología

Como parte de los estudios necesarios para el proyecto T6TM, es indispensable contar con un mínimo de conocimiento de las características y del comportamiento del suelo y el subsuelo de la localidad como de la región en donde se encuentra, particularmente lo que respecta al Sistema Ambiental Regional (SAR) propuesto, motivo por el que en este apartado se exponen lo correspondiente al estudio geológico en la zona destinada para dicho proyecto.

Con el fin de dar cumplimiento a lo anterior, se realizaron trabajos de campo del levantamiento geológico del entorno al área de influencia ambiental que implica este tramo del proyecto ferroviario en cuestión, ejecutando el levantamiento geológico de superficie de diferentes puntos de interés, mediante los que se pudiera aportar suficiente información estratigráfica y estructural, así como los posibles volúmenes de materiales pétreos y agregados encaminados a la previsión de las necesidades que requerirá el próximo proceso constructivo de la línea férrea.

El área proyectada para este estudio corresponde al Sistema Ambiental Regional del tramo 6 del tren Maya, que abarca parte de los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo, y se extiende en la porción centro-oriental del estado, ocupando una superficie de 12,712.69 km², con un largo de NE a SW de 238,302 m por 92,477 m de ancho y su perímetro es de 1,019.18 km (Figura IV.2.1.48).

El área referida está delimitada entre los meridianos 88°24' y 88°36' de longitud oeste y los paralelos 18°28' y 20°27' de latitud norte con un promedio de elevación de 25 msnm, un máximo y un mínimo de 64.00 y 0.00 msnm, respectivamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”



Figura IV.2.1.48 y IV.2.1.49. Localización del Sistema Ambiental Regional.

El área de estudio pertenece a la porción oriental de la Península de Yucatán, muy cerca del extremo oriente de la República Mexicana, forma parte de la región conocida como la Riviera Maya y parte de la Costa Maya. Hacia el Oriente limita con el Mar Caribe. Hacia

el sur la Bahía de Chetumal y el Río Hondo que forma parte de la frontera con Belice, hacia el poniente con la Selva Maya entre las cercanías de Bacalar y Cobá; y hacia el norte con las proximidades entre Cobá y Akumal.

Esta se caracteriza por ser una zona de topografía predominantemente plana, ligeramente rugosa y ondulada con algunos lomeríos suaves que, en su mayoría no rebasan los 30 msnm, característica típica de gran parte de la superficie del estado así como de la península, todo ello como parte de una plataforma de origen marino somero con abundantes depresiones y fosas acuíferas conocidas como dolinas, a las de mayor dimensión en la región comúnmente conocidos como cenotes, mismas que caracterizan una superficie kárstica.

La costa baja de Quintana Roo ocupa tan solo un poco más del 20% del territorio del estado y abarca principalmente la región sureste del mismo con abundancia de sistemas de llanuras de lagunas con pantanos y manglar, playas con barreras y bancos arrecifales.

Marco geológico

El presente trabajo fue realizado a partir de la consulta y análisis de la información disponible en diferentes fuentes: artículos científicos e informes técnicos de fuentes como la UNAM, Servicio Geológico Mexicano, CONAGUA, INEGI, entre otras, todos ellos realizados por instituciones públicas, académicas y privadas.

De acuerdo con lo que afirman Butterlin y Bonet (1960); López-Ramos (1973), el área de estudio está caracterizado por unidades geológicas constituidas casi por completo por carbonatos con alternancias de evaporitas y halogenuros, todos ellos de origen marino cuyas edades fluctúan entre Paleoceno y el Plioceno.

Las formaciones rocosas que constituyen la Península de Yucatán se caracterizan por ser altamente permeables y solubles, por lo que su superficie forma parte de una plataforma marina emergida sobre la que se han formado numerosas fracturas asociadas a dolinas, cenotes y galerías subterráneas y subacuáticas típicos de un paisaje del tipo kárstico en etapa madura.

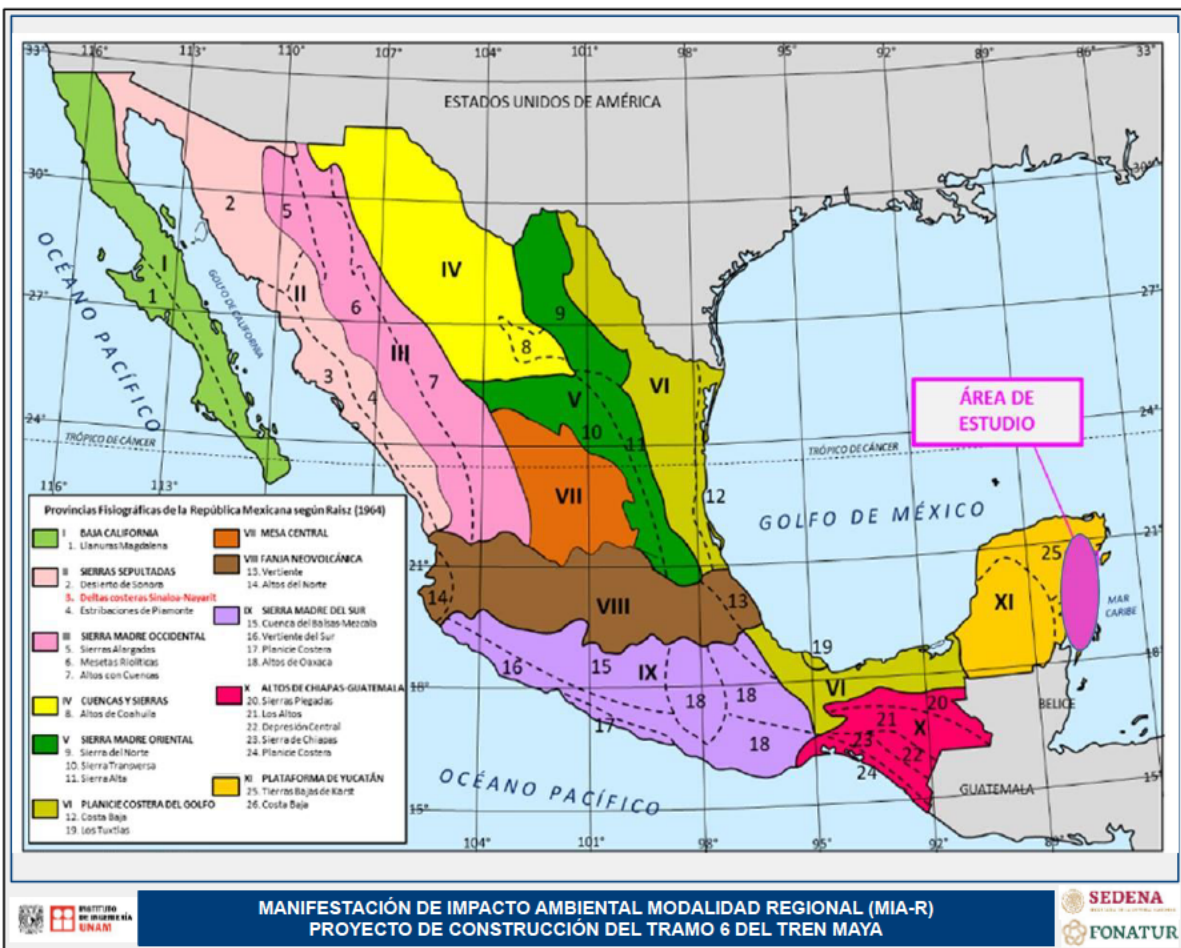
Fisiografía

El área de estudio se ubica dentro de la Provincia de la Plataforma Yucateca (Raisz, 1964; Figura IV.2.1.3) propiamente en las subprovincias Tierras Bajas de Karst (25) y Costas Bajas (26), cuya porción terrestre se extiende a lo largo de más de 300 Km de oeste a este y casi 400 Km de norte sur, se delimita aproximadamente entre los meridianos 86°40' y 91°50' de longitud oeste y entre los paralelos 17°45' y 21°31' de longitud oeste, es decir, abarca la totalidad de los estados de Yucatán y Quintana Roo, casi la totalidad del estado de Campeche, así como Belice y el norte de Guatemala. Adicionalmente tiene un promedio estimado de altitud de 100 m.s.n.m. y una altitud máxima de 320 m.s.n.m.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

El principal rasgo distintivo de la Península de Yucatán es su paisaje tipo kart o carso en una topografía general casi plana carente de valles y montañas cuyas altitudes que apenas alcanzan unos 30 m.s.n.m. con abundantes depresiones denominadas dolinas y fosos denominados cenotes. La superficie está cubierta de suelos de tipo calcáreos denominados sascab los cuales son muy inestables ya que estos son ligeramente solubles en agua debido a su composición a base de carbonatos de calcio y magnesio.

Es común que este tipo de suelos estén sometidos a los procesos erosivos disolutivos que dan origen a la *carstificación*, o *karstificación*, que consiste en la disolución de los carbonatos de las formaciones calcáreas constituidas por calizas y dolomías, mismos que con el tiempo forman huecos y ductos que crecen paulatinamente dando origen a diversas galerías subterráneas de techos estalactíticos muy atractivos para los espeleólogos.



Fuente: Raisz (1964),
Figura IV.2.1.49. Provincias fisiográficas de México.

Geomorfología

En la zona de estudio, al igual que en gran parte del oriente de la Península de Yucatán a escala humana prevalece una topografía plana que en partes es rugosa, en otras es ondulada, sin embargo, en una vista aérea se observa un extenso terreno plano sin montes ni altos topográficos notables cubiertos de una exuberante vegetación selvática en la que difícilmente se aprecian afloramientos y sistemas con patrones de lineamientos orientados, a excepción de algunos lomeríos en el sur y sureste del estado de Quintana Roo, Belice y el norte de Guatemala donde afloran pequeñas cadenas montañosas orientadas de norte a sur.



Figura IV.2.1.50 Imagen aérea de la costa de Quintana Roo próxima al proyecto, donde se observa una topografía general plana típica de la mayor porción de la Plataforma de Yucatán.

De acuerdo con Lugo Hubp et al. (1992), la topografía de la Península de Yucatán consiste general plana que carece de red fluvial, el escurrimiento es casi en su totalidad subterráneo lo que ha dado origen a un gran sistema de formas cársticas que incluye cenotes, poljés y sistemas de cuevas que alcanzan cientos de metros de profundidad y decenas de kilómetros de extensión.

Este estilo del paisaje tiene una estrecha relación tanto con los paleoclimas (climas antiguos) a los que se les atribuye la alternancia de los períodos glaciales e interglaciales que modificaron el nivel eustático de toda la masa de las aguas oceánicas, principalmente la de Wisconsin que tuvo su máximo Glacial aproximadamente 21,000 años AP (antes del presente) y que culminó hace aproximadamente 10,000 años AP, es decir al final del

Pleistoceno. Por otra parte, la actividad tectónica del Cuaternario denominada también Neotectónica, aporta la evidencia de un levantamiento gradual de la plataforma marina desde el Oligoceno, sin embargo, aunado a lo anterior, sus bordes han estado sometidos a los efectos de los períodos de transgresión y regresión marina.

Los lineamientos de los rasgos morfológicos dominantes en la península fueron definidos a gran escala a partir de las franjas de cenotes alineados depresiones cársticas, lomeríos alargados, pies de laderas, escarpes y líneas de costa tienen orientación NE-SW con correspondientes lineamientos secundarios en dirección NW-SE (Lugo-Hubp et al., 1992), sin embargo, en la planicie costera de Quintana Roo tienen orientación NNE-SSW, es decir, paralelos a la costa.

Los colapsos súbitos en las zonas cársticas suceden de forma natural y hasta el momento son difícilmente predecibles, sin embargo, su frecuencia puede aumentar con la construcción de infraestructura y la urbanización ya que estas zonas tienen capacidades de carga dudosas, además son muy vulnerables a la vibración. Si no se toma en cuenta su presencia en el subsuelo y no se realizan controles que garanticen la seguridad de las construcciones pueden generar severas amenazas a la seguridad de las obras, en este caso principalmente para los desarrollos turísticos y en particular para la futura terminal aérea en planeación.

Marco tectónico

López-Ramos (1973) estableció los límites de la porción continental de la Plataforma de Yucatán valiéndose de la elaboración e interpretación de secciones estructurales ligadas a los pozos exploratorios que perforaron las secuencias geológicas de las rocas mesozoicas predominantes y sus probables medios ambientes. Adicionalmente mencionó que la composición geológica de la Península de Yucatán consiste de carbonatos autigénicos y anhidrita depositados desde el Aptiano hasta el Mioceno, semejante a la Plataforma de Florida.

Según las configuraciones paleogeográficas, Yucatán perteneció al margen sur de la placa de Norteamérica. La historia geológica de la Plataforma de Yucatán está estrechamente relacionada con la apertura del Golfo de México que inició en el Triásico Tardío y continuó su desplazamiento alejándose de Texas durante el Jurásico Temprano y Medio, efecto derivado de la ruptura e inicio de la disgregación del Supercontinente de Pangea.

Tras el inicio de la apertura del Proto-Golfo de México inició también su sedimentación con el depósito de lechos rojos continentales del Triásico Tardío al Jurásico Temprano que posteriormente, durante el Calloviano fueron invadidos por aguas marinas del

Pacífico (Padilla, 2007) que cubrieron un área somera y extensa de circulación restringida y alta evaporación que favoreció el depósito espesores potentes de sal en la zona centro de la cuenca.

Aunado a lo anterior, el bloque Yucatán inició su desplazamiento hacia el SE a través de un sistema de fallas dextrales que separaron las plataformas de Yucatán y Florida, por lo que durante el Kimmeridgiano inició la comunicación entre el Proto-Golfo de México y el Océano Atlántico que apenas iniciaba su apertura.

Del Jurásico Tardío hasta el Cretácico Tardío la sedimentación de las plataformas marinas estuvo dominada por cambios de facies carbonatadas que gradualmente cambiaron hasta clásticas derivadas de la Orogenia Laramide hasta principios del Paleógeno que posteriormente se fue alojando en los depocentros del antepaís de la Sierra Madre Oriental, del sur y sur-occidente del Golfo de México (Padilla, 2007; Figura IV.2.1.51). Mientras el Macizo de Chiapas aportó gran volumen, sobre la Plataforma de Yucatán continuó el depósito de carbonatos de plataforma somera.

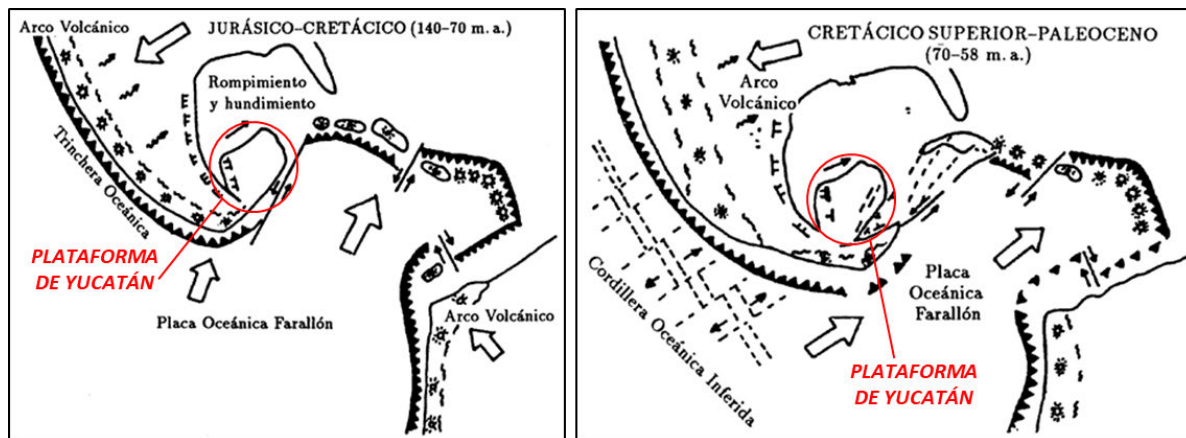


Figura IV.2.1.51. Movimientos entre el Jurásico y el Cretácico

En la apertura que se llevaba a cabo el Golfo de México estuvieron involucrados, por una parte, los esfuerzos compresivos de los procesos de subducción de la Placa Farallón. Por otra parte, los esfuerzos de tensión que separaron a la Plataforma de Yucatán alejándola de Texas, simultáneamente, la periferia del Golfo de comenzó a rellenar de sedimentos. El proceso de apertura del Golfo de México continuó hasta el Mioceno.

Así, las aguas marinas del Golfo comenzaron a invadir y acumular los carbonatos bajo condiciones someras de alta energía. Durante el Tithoniano se depositaron facies carbonatadas arcillosas. Durante el Cretácico Temprano se depositan calizas batiales más profundas.

En el Cretácico Medio y Tardío se manifestó una etapa tectónica relativamente estática, sin embargo, se produjo una transgresión marina que favoreció el depositaron importantes espesores de carbonatos de plataforma en gran parte del actual territorio nacional, asimismo en el Banco de Campeche y Yucatán se depositaron evaporitas y halogenuros ya que la Plataforma de Yucatán permaneció relativamente estática durante el Mesozoico (López-Ramos, 1973).

El Maastrichtiano fue la última edad del período Cretácico, de ahí hasta el Eoceno temprano, en la plataforma de Yucatán se incrementó el depósito de carbonatos pero con cantidades menores de evaporitas sobre todo entre el Paleoceno y el Eoceno que alcanzaron espesores de 100 a 2,000 m. Simultáneamente, en casi todo el margen occidental de América del Norte la placa Farallón (Amos, 1991) se introdujo bajo Placa Norteamericana. La transpresión de la misma alcanzó a hacer emerger, deformarse y fracturarse los estratos principalmente Mesozoicos de gran parte del occidente de los EEUU, de la mayor porción de actual Territorio Mexicano y del Istmo Centroamericano, evento tectónico conocido como la Orogenia Laramide, misma que dio origen a las Sierras Madres de México. La orogénesis y erosión de la Sierra Madre Oriental, así como de la Sierras de Chiapas-Guatemala favoreció el depósito masivo de sedimentos de su margen nor-oriental en toda la costa del Golfo de México dando origen a las mayores cuencas terciarias de Veracruz, Tabasco y Campeche, mismas que subsidieron y se deformaron intermitentemente con fallas de crecimiento conforme se rellenaron de sedimentos.

Durante el Mioceno Medio, particularmente durante el Serravaliano, la compresión derivada del movimiento transcurrente del Bloque Chortis hacia el Oriente deformó la cadena de Chiapas-Reforma-Akal produciendo pliegues y fallas, así mismo la subducción de la Placa de Cocos bajo el borde sur de la Norteamérica, produjo deformaciones compresivas de pliegues y fallas al nivel de la sal del Calloviano basculado con posterioridad hacia el NNW desplazando los cuerpos salinos hacia el norte produciendo cambios en los depocentros de las cuencas (Padilla, 2007).

Durante todo el Cenozoico hasta el Presente, el nivel del mar ha oscilado varias veces, favoreciendo el depósito de alternancias de diferentes facies sedimentarias de plataforma somera, así como halogenuros y evaporitas restringidas de supramarea. Así, el Pleistoceno y el Holoceno se caracterizó por los efectos de una transgresión en la que el nivel del mar alcanzó hasta cinco metros sobre del actual. (Ward et al., 1974), lo que favoreció el depósito reciente de cuencas pantanosas y bioclásticas.

Geología histórica

El área de estudio se ubica en el oriente de lo que se conoce como el Bloque Tectónico de Yucatán con características muy singulares: Tiene un basamento metamórfico que

data del Paleozoico, presumiblemente pangéico continental separado del Bloque Louisiana-Texas tras el inicio de la apertura del Golfo de México hace ~ 200 Ma (millones de años), es decir, a finales del Triásico.

Al basamento le sobreyace una capa gruesa de sedimentos marinos del Paleozoico Tardío, seguido por sedimentación continental en el Jurásico Inferior derivada la erosión del mismo basamento. Los terrígenos fueron transportados y depositados en el interior de la misma plataforma seguido del depósito de evaporitas y lutitas carbonosas interdigitadas e intercaladas, lo que evidencia su ambiente de carácter somero, así como sus condiciones restringidas.

El extenso depósito de evaporitas son rocas sedimentarias formadas de residuos de antiguos mares someros o lagos evaporados y consisten básicamente de yeso, halita, carbonatos y minerales afines que constituyen una cuenca carbonatada limitada por el crecimiento de barreras de arrecifes del Cretácico Temprano.

Posteriormente, a partir del Aptiano (de 113 a 125 Ma) se inició el depósito de sedimentos carbonatados de plataforma somera durante hasta que la plataforma de Yucatán emergió paulatinamente durante el Plioceno (de 5.3 a 1.8 millones de años). Con base en la columna del pozo Ticul -1, los espesores de los sedimentos cretácicos de la Península de Yucatán varían de 1,300 a más de 3,150 m (López-Ramos, 1973). Lo anterior sustenta el continuo hundimiento del piso marino que tuvo la Plataforma de Yucatán hasta el Eoceno en la que prevalecieron también condiciones que favorecieron el depósito de evaporitas. Esta secuencia contiene una clara evidencia del depósito caótico súbito acontecido hace 65 Ma, conocido como el límite K-T, el polémico episodio geológico que marcó el fin de la Era Mesozoica e inicio de la Cenozoica.

A medida que la Plataforma de Yucatán ha emergido de forma asimétrica, ya que en su margen con el Mar Caribe se extiende un promedio de 10 km mar adentro a partir de la costa, hasta más de 200 km en su margen con el Golfo de México. Como consecuencia de ello, el tercio norte, por otra parte, la mitad oriental de la superficie de la península ha sido erosionada y continúa erosionándose por el efecto que la disolución de sus rocas carbonatadas en el agua meteórica y subterránea favoreciendo así la formación del paisaje cárstico.

Estratigrafía

Los pozos perforados en la Península, Guatemala y Belice revelaron que las formaciones del Terciario gradualmente más jóvenes hacia el norte. Con base a la información revelada por los trabajos de exploración del subsuelo en la Península de Yucatán, López-Ramos (1973, Figura IV.2.1.52) construyó una correlación estratigráfica generalizada de

la Península de Yucatán y Belice. En el presente se enfoca en la zona oriente de la península, hacia la Costa del actual Caribe Mexicano.

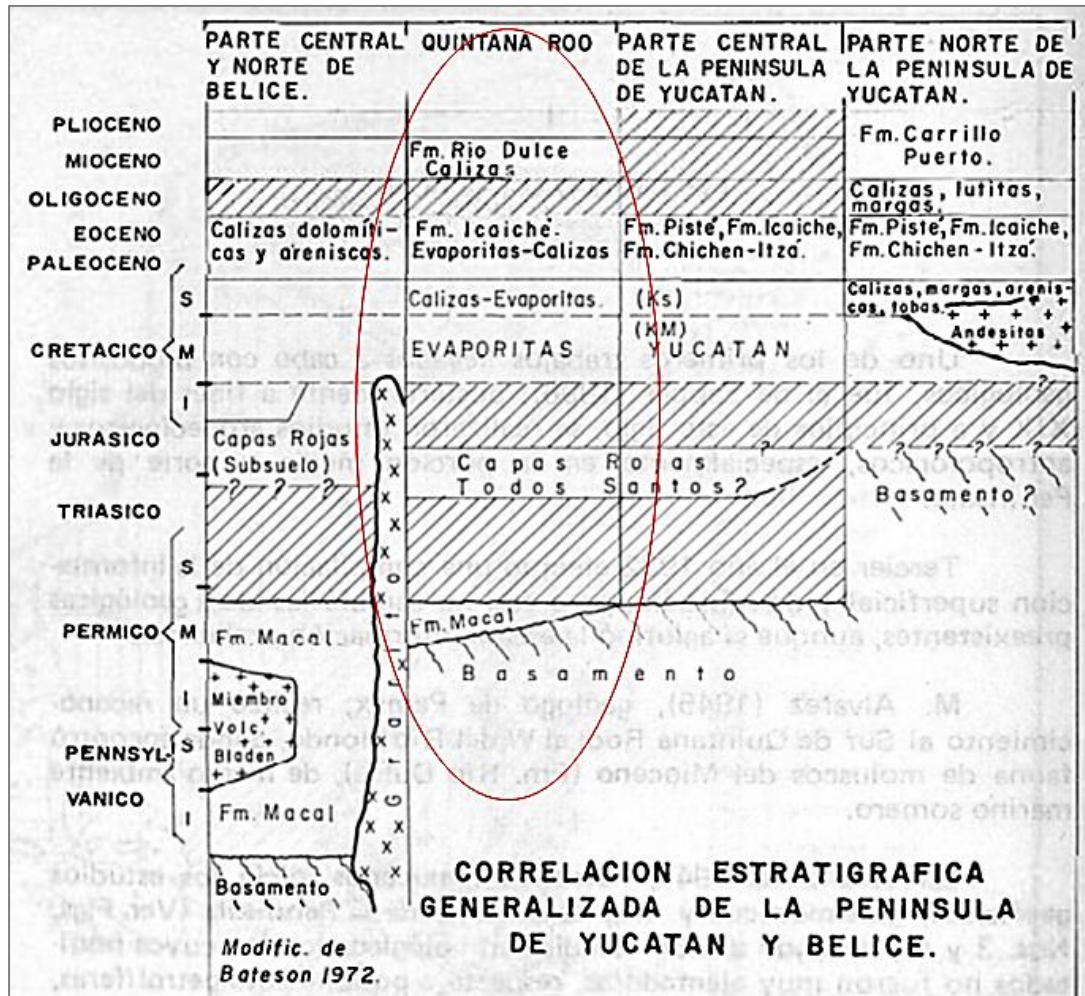


Figura IV.2.1.52. Correlación estratigráfica de López-Ramos (1973) para la Península de Yucatán y Belice.

La columna estratigráfica correlacionable para la zona de estudio inicia con un basamento de rocas marinas paleozoicas correspondientes a la Montañas Maya descritas en mapa de Bonis (1970) mismas que tienen contacto discordante con las capas rojas del Jurásico-Cretácico de la Formación Todos Santos, sobreyacidas por la Formación Cobán constituida por sedimentos y evaporitas.

La Plataforma de Yucatán ha subsidido lentamente, lo cual se ve reflejado en su secuencia sedimentaria con litofacies repetidas por más de 3,000 m de espesor, depositada desde el Jurásico hasta el Reciente (Aguayo et al., 1980).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

En la Figura IV.2.1.53 se aprecia una sección estructural en a que Hernández (1973) mediante la correlación de las columnas de los pozos exploratorios perforados en Yucatán es posible interpretar la influencia fluvial que se manifiesta con las evaporitas y dolomías asociadas a areniscas submaduras de color rojizo por oxidación.

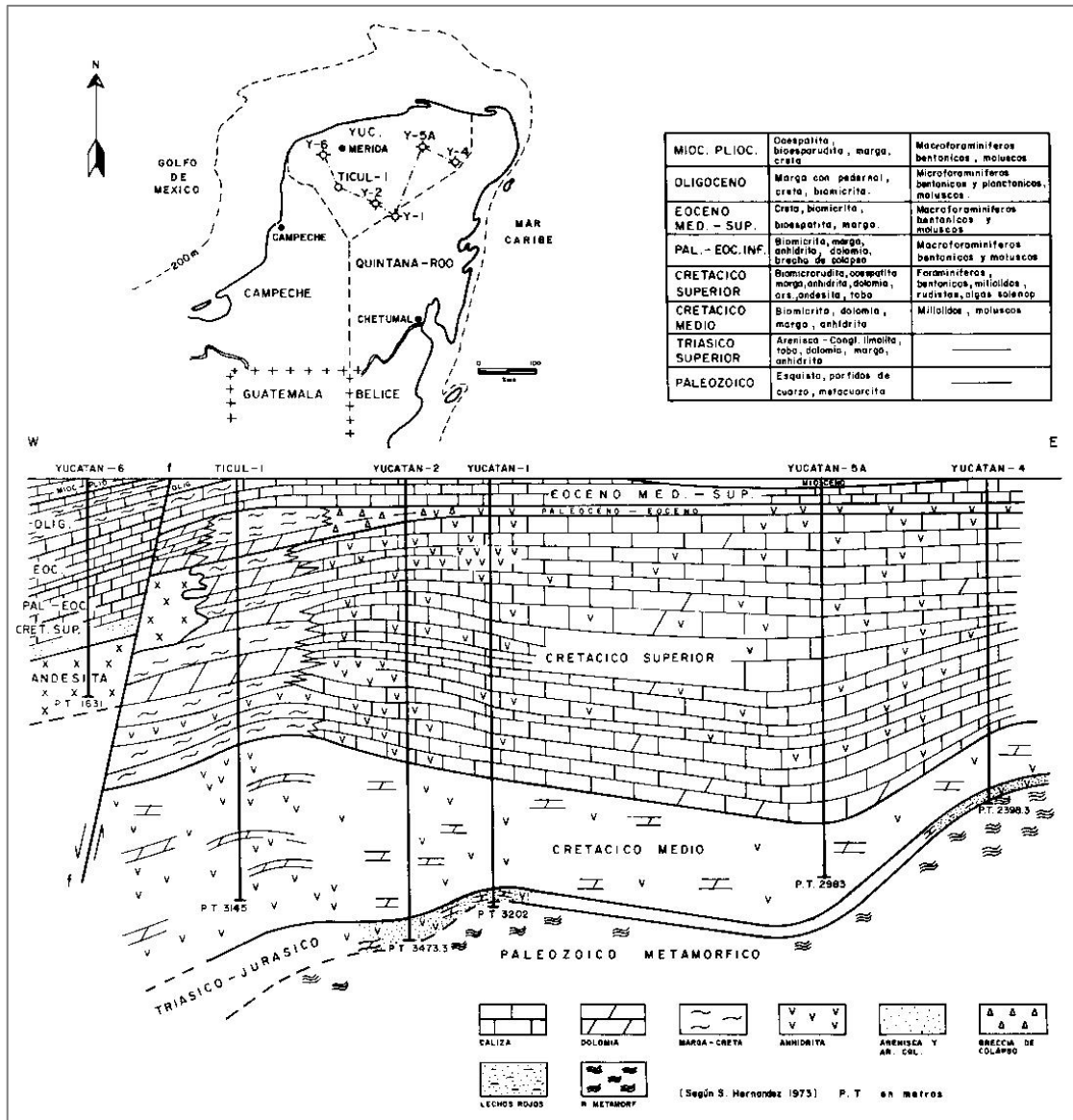


Figura IV.2.1.53. Correlación estratigráfica de Hernández (1973) de una serie de pozos exploratorios en la Península de Yucatán.

A principios del Cretácico, la plataforma comenzó a oscilar con depósitos de facies regresivas y transgresivas de supramarea, intermarea y de inframarea somera. A fines del Cretácico, la porción norte-central de la península empezó a emerger hasta quedar totalmente expuesta. Sobre esta secuencia sedimentaria se depositó un cuerpo de

biomicrita y de lutita que contiene globigerínidos y calcisferúlidos en condiciones de salinidad marina normal, opuesto a los sedimentos subyacentes que representan condiciones de sedimentación somera y restringida evaporítica.

Durante el Terciario y el Cuaternario el nivel del mar osciló en varios ciclos generando facies sedimentarias de plataforma somera, algunas evaporíticas de supramarea. En la Península afloran ampliamente las rocas del Terciario con una variación sedimentaria, en general, es arcillo-arenosa en la porción sur-occidental de la plataforma, arcillo-calcárea en la porción sur de la misma y calcárea en la porción nor-oriental.

Como se ha mencionado, la zona correspondiente al área que abarca Tulum, Cancún e Isla Mujeres es una provincia constituida por sedimentos calcáreos debido a la ausencia de sistemas fluviales provenientes del interior del continente, que aportan sedimentos terrígenos, así como al clima tropical que impera en esta región del Caribe.

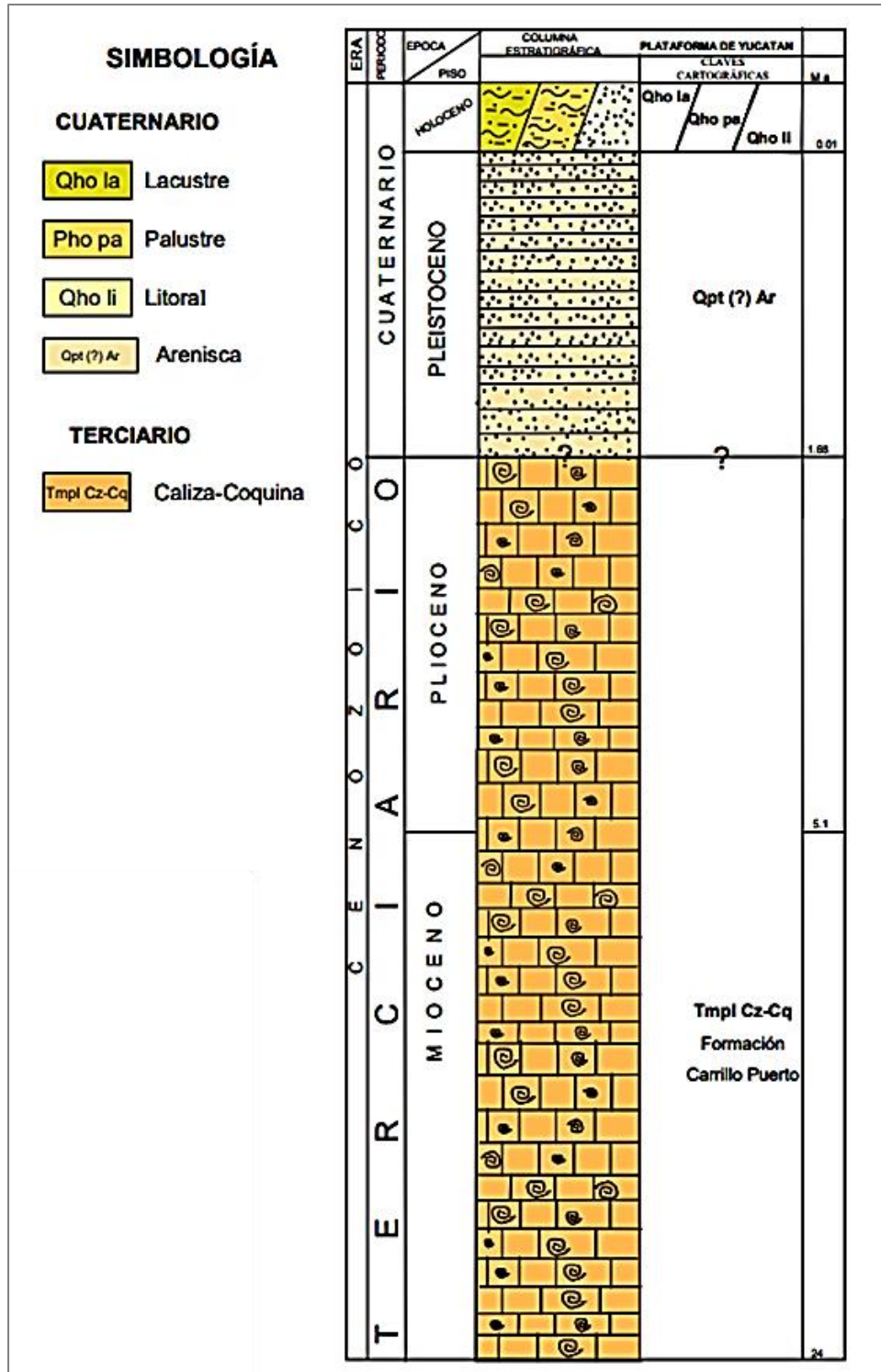
En la Figura IV.2.1.54 se describe una columna estratigráfica del Sistema Ambiental Regional correspondiente al área de influencia ambiental del proyecto, basada en una porción de la Carta Geológico-Minera F16-11 en escala 1:250,000 (Figura IV.2.1.55), elaborada por el Servicio Geológico Mexicano (2005) y de las cartas de sus inmediaciones oeste, sur-oeste y sur, en el presente se le considera como una geología preliminar.

Paleozoico

Basamento

Este fue perforado por el pozo Yucatán-1. A 3,219 m de profundidad se halló una roca metamórfica constituida por un esquisto de cuarzo y clorita, cristaloblástico, cuyo protolito consiste en un pórfido riolítico cuya edad radiométrica, mediante el empleo del método de Rb-Sr, fue determinada en 410 Ma correspondiente al Misisípico. Así mismo, tiene un posible evento metamórfico de 330 Ma, correspondiente al Misisípico, correlacionable con el Miembro Volcánico Bladen. La descripción petrográfica es esquisto de aspecto lustroso gris oscuro de bandas y zonas irregulares verde, verde grisáceo, café rojizo y algunos verdes amarillentos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



Fuente: Servicio Geológico Mexicano (2005).

Figura IV.2.1.54. Columna estratigráfica, Carta Geológico-Minera F16-11 escala 1:250,000.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

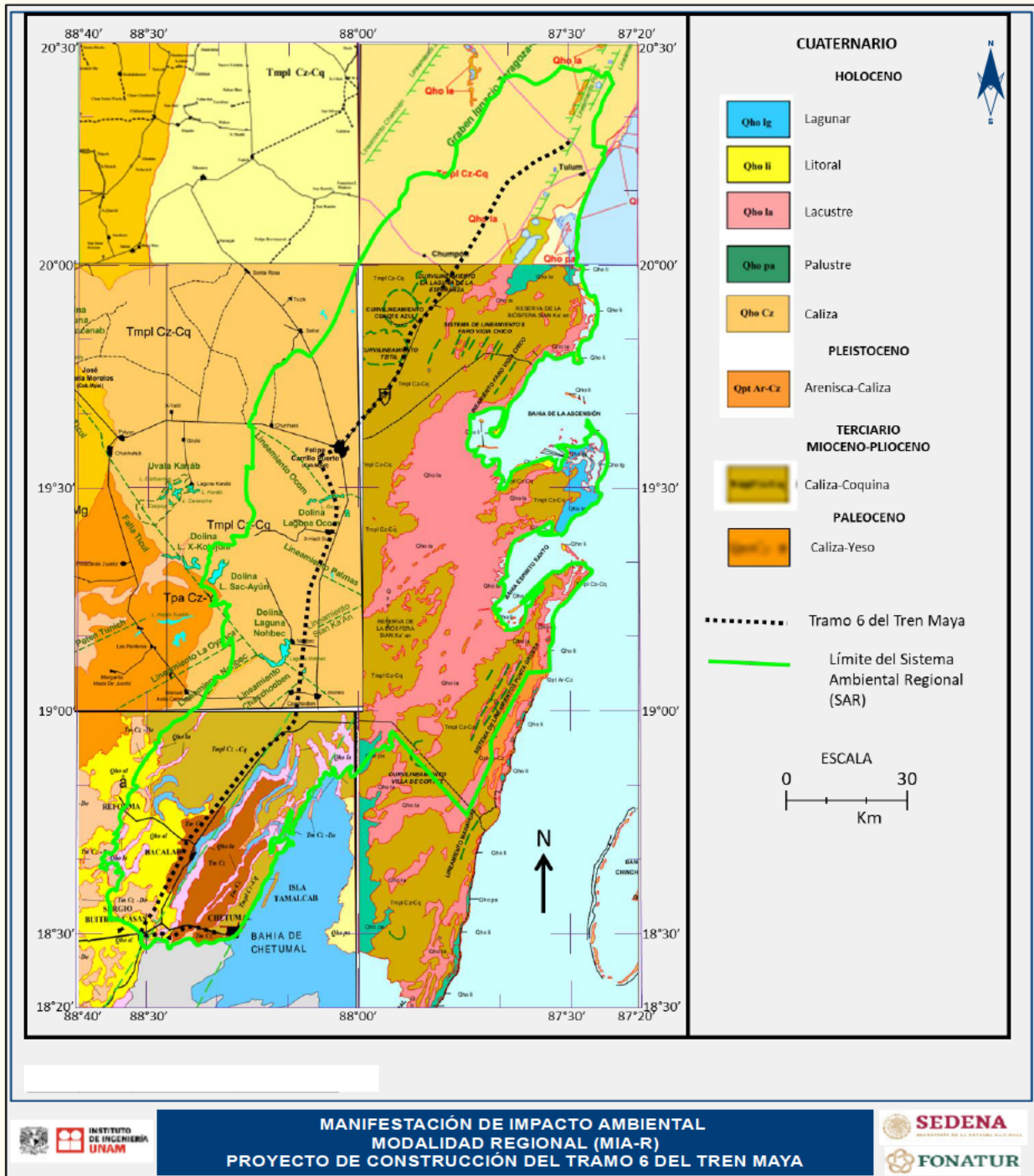


Figura IV.2.1.55. Geología preliminar del Sistema Ambiental Regional

Mesozoico

Lechos Rojos

Bonis et al., (1970) y Viniegra (1971), los denominaron Capas Rojas y los consideraron como rocas continentales sin ningún miembro marino y se les atribuyó una edad del Cretácico-Jurásicas correlacionables con la Formación Todos Santos, considerada del Premesozoico Medio.

Sobreyaciendo al basamento y sobreyacidos por evaporitas del Cretácico, se hallaron capas delgadas en los pozos Yucatán-1 y Yucatán-4, mismas que consisten en limolitas con ocasionales estratos de areniscas finas a muy finas y algunas gravas de cuarzo con granos gruesos de arena cuarzosa de tonos blanco, blanco-amarillento, blanco-verdoso y café rojizo, con intercalaciones de capas de bentonita verde y verde esmeralda.

En el Pozo Yucatán-1 se reportó estrato de caliza dolomítica criptocristalina gris claro intercalada con un cuerpo arenoso de 36 m de espesor a 3,140 m de profundidad, lo anterior muestra la evidencia de una transgresión marina durante el Triásico-Jurásico.

El Cretácico está constituido principalmente por anhidrita, calizas, dolomía e intercalaciones de bentonita hacia la base, mismas que constituyen las Evaporitas Yucatán (López-Ramos, 1973). Flores (1952) mediante un reconocimiento geológico en el sur de las montañas Maya en Belice identificó calizas dolomíticas y dolomías con una delgada capa de arenisca del Cretácico Superior con una variación de fauna de tipo laguna de aguas someras a depósitos de post-arrecife en la sección de un afloramiento.

Terciario

Formación Icaiché (TpaCz-Y)

Es la unidad sedimentaria más antigua que aflora en región, está constituida por calizas con yesos, de estratificación horizontal constituidas por arcillas y fragmentos de sílice. Fue identificada en el Pozo Yucatán-1 está constituida por calizas cristalinas blanco, café claro y en partes gris oscuro, en capas finas a gruesas que contienen cavernas muy pequeñas e intercalaciones con bandas de bentonita verde y microfósiles (López-Ramos, 1973). Se le atribuye una edad correspondiente al Paleoceno.

Formación Carrillo Puerto (Tmpl Cz-Cq)

En el informe de la Carta Geológico-Minera F16-11 en escala 1:250,000, elaborada por el Servicio Geológico Mexicano (2005) es unidad es la más antigua que es posible hallar, misma que aflora en la mayor proporción del área de estudio y su entorno. La formación está constituida por una secuencia carbonatada de estratos horizontales de calizas tipo

boundstone denominada también coquina. Tiene con variaciones a packstone, grainstone y wackestone, afectadas por carsticidad. Presenta fases arcillosas de dolomitización de alteración a sahcab y calichosas. Su espesor varía de 163 a 240 m y le sobreyacen sedimentos calcáreos arenosos en estratificación cruzada y un cubrimiento superficial de caliche. Su rango de edad abarca del Mioceno al Plioceno cubierta parcialmente por depósitos de sedimentos periféricos del Cuaternario.

Contiene microfósiles de origen marino que consiste te de los foraminíferos *Archaias angulatus*, asociados con algas *endosimbiontes* de aguas claras someras de plataforma continental.

Cuaternario

Estos depósitos están confinados en una franja periférica angosta a lo largo de la costa del Caribe estos depósitos constan de carbonatos supramareales (formados por encima del nivel de las mareas) que reflejan los movimientos de la línea de costa, lo cual es consistente con la formación de cavidades formadas por conchas de bivalvos, compactados densamente.

Geología estructural

La principal característica estructural que prevalece en la Península de Yucatán es una muy ligera o nula deformación de las unidades que conforman la provincia geológica de la Plataforma de Yucatán en el que apenas se pueden apreciar ligeras ondulaciones.

En los informe de las cartas Geológico-Mineras F16-10 Mérida, F16-11 Cozumel, E16-1 Felipe Carrillo Puerto, E16-2-5 Bahía de la Ascensión y E16-4-7 Chetumal, ambas en escala 1:250,000, elaboradas por el Servicio Geológico Mexicano (2005), mediante imágenes satelitales, ortofotos, modelo digital de elevación e imagen radar, se hallaron lineamientos que en los que propusieron la presencia de Depresión o Graben Ignacio Zaragoza-Chumpón, cuya delimitación consiste en una serie de lineamientos interpretados como posibles fallas normales en el subsuelo con orientación NE-SW con características distensivas. En base a ellas se construyó el mapa de las estructuras potencialmente capaces de influir en el área de estudio (Figura IV.2.1.56).

El flanco poniente de la depresión está delimitado por los lineamientos El Ideal, San Luís, Yokdzonot, Punta Laguna Chanceen, San Pedro; su flanco poniente está delimitado por los lineamientos Tulum, Pozo, Constituyentes, Juárez y Agua Azul, todas ellas con promedios de orientación y longitud de NE 30° SW y 19 Km, respectivamente, sin embargo, se excluye el lineamiento Tulum cuyo rango de rumbo varía de NE 10-28° SW

y alcanza una longitud de 107 Km. Le determinaron una longitud de aproximadamente 122 Km y 25 Km de ancho y de norte a sur se extiende desde Laguna Conil, delimitada por la Isla Hol Box hasta las cercanías del poblado de Felipe Carrillo Puerto, ensanchándose hasta unos 42 Km. Afecta a rocas de la Formación Carrillo Puerto y algunos depósitos lacustres.

El área del proyecto se ubica en el interior de la Depresión Ignacio Zaragoza-Chumpón a unos 7 Km de su extremo oriental que es el lineamiento Tulum, cuya distribución se extiende por las cercanías de los poblados Leona Vicario, San Lorenzo, Tulum y José María Pino Suárez, afectando a rocas de la Formación Carrillo Puerto, misma que aflora en la mayor proporción del área de estudio.

Por su parte, el trazo del proyecto incide en lineamientos estructurales y/o fallas y fracturas, cuyas coordenadas aproximadas son:

- En una superficie lineal aproximada de 2.5 km de la capa de representación de la fractura de Holbox realizada por Morales., 2007 (POEL Tulum); así como en lineamientos estructurales que cruzan de manera perpendicular al trazo, en coordenadas aproximadas: 446374.49, 2235893.78; 445277.68, 2235038.63; 444851.27, 2234740.10 y 439826.55, 2232711.25
- Lineamientos estructurales y/o fallas y fracturas que cruzan de manera perpendicular al trazo en coordenadas aproximadas: 425754.73, 2215759.67 y 413678.84, 2204018.52.
- Lineamientos estructurales y/o fallas y fracturas que cruzan de manera perpendicular al trazo en coordenadas aproximadas: 406031, 2186447.77; 401266.39, 2180233.11 y 405426.39, 2185209.58

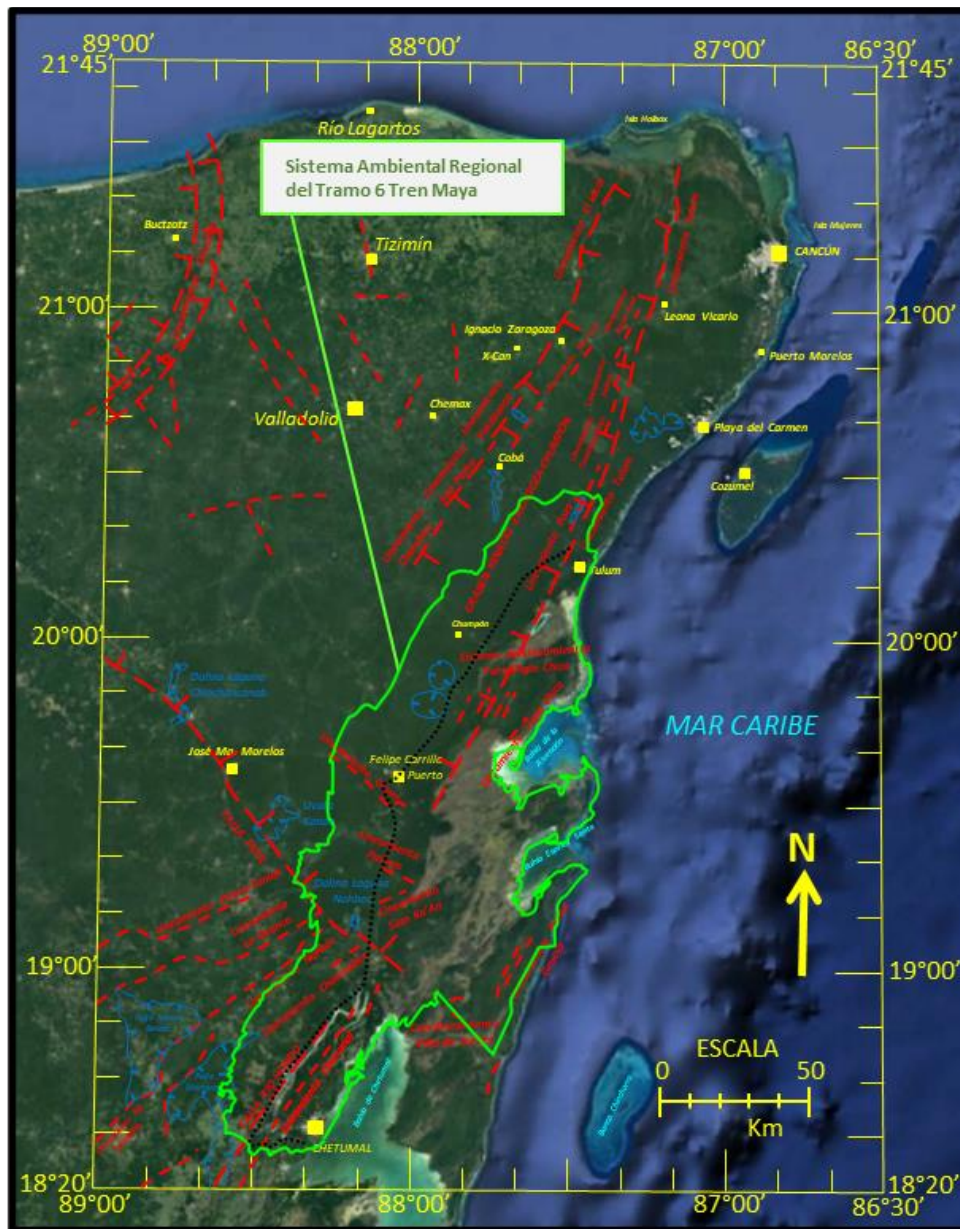


Figura IV.2.1.56. Geología estructural de la región correspondiente al área de influencia una parte del proyecto del sistema ambiental regional del Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya.

Concepto y problemática de la Karsticidad

En la terminología geológica, particularmente geomorfológica, los karst, son sistemas de paisajes caracterizados por un relieve accidentado de grietas y crestas agudas originadas por los procesos de erosión por disolución de los minerales solubles que constituyen las

masas de rocas, particularmente calcáreas y evaporíticas que son las en las que más abundan en provincias geológicas de esta naturaleza (Pinillos-Lorenzana, 2015).

El término karst proviene del idioma serbio-croata y significa "campo de piedras calizas", a su vez, es el nombre de una región en la península de Istria, al norte del Mar Adriático, lugar donde se realizaron los primeros estudios científicos sobre la circulación del agua en calizas. En algunos textos en español se le ha castellanizado como carst. Adicionalmente al grado de vulnerabilidad y al modo en que un área caracterizada por unidades de roca está o pudiera presentar la formación de karst es lo que en el presente estudio se le denominará karsticidad.

Por otra parte, al conjunto de procesos que desarrollan la formación de karst se le denomina karstificación y esta es la combinación los factores químicos como la solubilidad de los minerales de las rocas, hidratación, sustitución iónica y óxido-reducción con factores físicos como transferencia de masa y difusión.

Por lo anterior, en el presente estudio se menciona el término karst para referirse a aquellas áreas y zonas con estructuras constituidas por rocas calcáreas o evaporíticas que han sido significativamente afectadas por los procesos de erosión por disolución en agua meteórica y subterránea que ha sido acidificada. Los karst se dividen básicamente en dos grupos: Los exokarst que son aquellos apreciables sobre la superficie y los endokarst que se caracterizan por ser enteramente subterráneos. Ambos escenarios están completamente relacionados e interconectados entre sí.

Proceso de Karstificación

En las masas rocosas karstificables está estrechamente involucrado el ciclo hidrológico como el principal agente responsable formador y modelador de este tipo de paisajes. Sin embargo, cabe mencionar que en la karstificación también están involucrados el clima, la vegetación, la topografía del terreno, así como las condiciones geológicas que imperan en las masas rocosas. En el caso de la Península de Yucatán, todas ellas originadas en un ambiente de plataforma marina.

Este inicia en la atmósfera y en la biósfera por medio de la mezcla del agua meteórica con el bióxido de carbono para producir ácido carbónico diluido en cantidades relativamente pequeñas. En esta mezcla, el bióxido de carbono reacciona con el agua formando así ácido carbónico, el cual queda diluido en las gotas de lluvia.

Tras a la precipitación pluvial, seguido de posible escurrimiento fluvial, la infiltración del agua meteórica acidificada ingresa hacia el interior de la masa rocosa a través de fisuras, poros y discontinuidades preexistentes en la roca diluible encajonante, en este caso, las

rocas carbonatadas, mismos que pueden tener su origen desde su depósito, como los procesos diagenéticos en las cuencas sedimentarias, tales como estructuras sedimentarias primarias, pliegues o fisuras synsedimentarias, planos de estratificación, entre otras; o bien, estructuras formadas a posteriori, como los sistemas de fallas, fracturas, grietas de tensión, pliegues y otras deformaciones causadas principalmente por influencia del tectonismo que pueden o no ser determinantes para condicionar la karstificación.

Cuando el ácido carbónico diluido en el agua infiltrada queda en contacto con la masa sólida de la caliza constituida esencialmente por carbonato de calcio, mineral que no es soluble en agua, en el proceso se produce una segunda reacción química que transforma al carbonato de calcio de la roca en bicarbonato de calcio, el cual sí se diluye en el líquido que ya forma parte de las aguas subterráneas que transitan entre las discontinuidades descritas o bien entre las galerías subterráneas que erosionan el interior del macizo rocoso calcáreo.

Lo anterior, realiza el trabajo de devastación y horadación de las paredes entre las fisuras y diversas discontinuidades, poros y oquedades de las rocas incrementando paulatinamente el espacio de aire y agua tanto en la superficie como en el interior del macizo rocoso afectado, mismos que con el tiempo van acrecentando y formando oquedades de diversos tamaños, cavernas y pasadizos subterráneos (Figura IV.2.1.57) a través de los cuales circulan corrientes fluviales subterráneas, así como constante goteo y escurrimiento. En diversas ocasiones, el karst puede quedar debajo de los diferentes niveles de aguas freáticas.

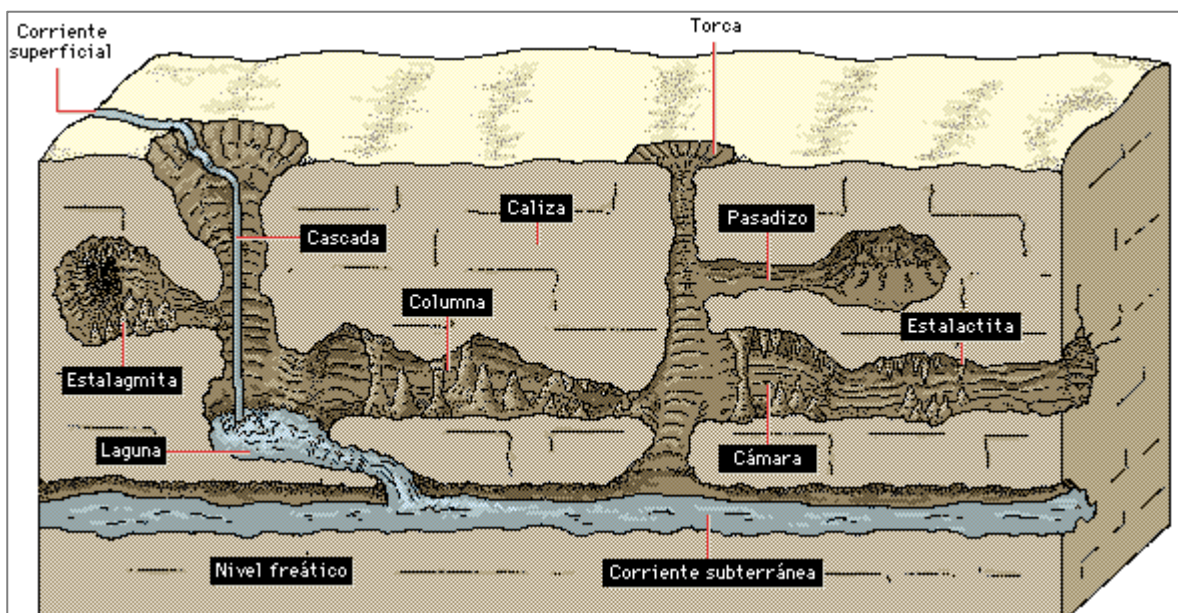


Figura IV.2.1.57. Modelo representativo del proceso de Karstificación.

El bicarbonato de calcio diluido en diversas ocasiones ejecuta una tercera reacción química en sentido inverso de las ocurridas, La reacción inversa es de síntesis y en ella el bicarbonato de calcio se convierte de nuevo en carbonato de calcio liberando también bióxido de carbono y agua. El nuevo carbonato de calcio se precipita por goteo en los techos de las galerías subterráneas formando estructuras columnares estalactíticas y estalagmíticas, constituidas en una de las variedades de la calcita cristalina conocida como aragonito (Figura IV.2.1.58), o bien este material circula de nuevo al exterior del karst para incorporarse a los cuerpos fluviales o a las aguas del mar. El proceso es similar para las dolomías, constituidas. En el caso de los halogenuros, no se producen reacciones químicas, ya que estos son directamente solubles en el agua.

El caliche es una roca que se forma por la cementación de partículas entre las capas de los suelos calcáreos, por tal razón, suele ser similar a algunas capas de suelo. Los cementantes en general son calcita recristalizada entre los espacios vacíos que unen partículas clásticas. Si hay una buena cementación, el agregado tendrá una buena resistente y alta densidad. Sin embargo, el caliche son partículas de carbonato de calcio con abundantes impurezas pobre o nulamente cementadas y acumuladas por arrastre y decantación de aguas fluviales.



Fuente: Playas México

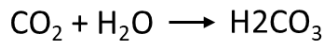
Figura IV.2.1.58. Aspecto de las estructuras estalagmíticas derivadas de la kasticidad al interior del Cenote Sac Aktun, Tulum, Quintana Roo.

Proceso hidroquímico de la Karstificación

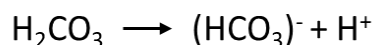
Como ya se ha mencionado, la karstificación es el resultado de la alta solubilidad que tiene la mayor proporción de los minerales que constituyen determinados grupos de rocas, particularmente las sedimentarias químicas, en este caso, las carbonatadas y las evaporíticas que prevalecen.

A diferencia de las rocas evaporíticas (yeso, anhidrita y halita) que son solubles directamente en el agua sin dejar residuos mediante un proceso físico reversible, las calizas y dolomías, que son principal litología del desarrollo kárstico, tienen una alta vulnerabilidad a la oxidación de los carbonatos que las constituyen, es decir su corrosión (Lugo-Hubp, 1989).

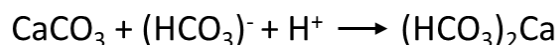
El proceso de corrosión de los carbonatos se realiza a partir de la disolución del bióxido de carbono atmosférico (CO₂) que se disuelve en el agua meteórica (H₂O) que ingresa al macizo rocoso calcáreo por infiltración, disuelto en una pequeña porción que reacciona produciendo ácido carbónico en un primer nivel de oxidación (H₃CO₂) (Bogli, 1980):



El pH de una solución saturada de dióxido de carbono alcanza un pH aproximadamente de 6.5. El ácido carbónico disuelto se disocia parcialmente y se forma el ión bicarbonato, mismo que queda disuelto en el agua meteórica. En estas condiciones, el agua que se acidifica reacciona con los carbonatos de la caliza.

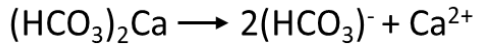


Las reacciones químicas que posibilitan el modelado kárstico tienen lugar cuando el agua acidificada reacciona con la caliza y la disuelve. La caliza (carbonato de calcio), es insoluble en agua, sin embargo, es atacada por el ión bicarbonato disuelto en el agua de lluvia. Esto transforma el carbonato de calcio en bicarbonato de calcio, el cual es soluble en agua.



De inmediato el bicarbonato de calcio se diluye en el agua que fluye entre las fisuras y los ríos subterráneos y viaja hasta ciertas distancias dentro de la masa rocosa calcárea,

o bien, se incorpora de nuevo en el mar, ya que en la península de Yucatán casi no hay sistemas fluviales como en casi todo el resto del país.



Lo anterior se pueden resumir en el equilibrio entre las reacciones opuestas reversibles: Aquella que transforma a la caliza se bicarbonato de calcio que de inmediato es transportado una vez disuelto en el agua y aquella que hace que el bicarbonato de calcio precipite de nuevo, pero con otros hábitos cristalinos que dependen de las condiciones físicas del sitio al que fue transportado.



Ocurre lo mismo con la dolomita, en vez de carbonato calcio es de magnesio, sin embargo, las condiciones del contacto roca-solución son mucho más complejas.

Cabe mencionar que la solubilidad de la calcita varia inversamente con la temperatura, es decir, es más soluble a temperaturas bajas que a elevadas (Picknett, 1973).

Karsticidad en la Región

Como se mencionó previamente, el karst de la Plataforma de Yucatán se desarrolló tras la emersión de una antigua plataforma calcárea de origen marino de bajo relieve. Se caracteriza por la presencia de abundantes cenotes, numerosas depresiones rellenas de suelos, y cúpulas en las porciones de mayor relieve. Presenta un importante desarrollo de sistemas de drenaje kárstico asociado a diversas resurgencias, principalmente la costa de Quintana Roo.

Aproximadamente en el 20% del territorio nacional afloran y subyacen rocas carbonatadas y evaporíticas (Espinasa y Nieto, 2015), ambos grupos de rocas son rocas solubles y son principalmente calizas y en menor proporción yesos. La mayoría de estas rocas están distribuidas a lo largo de la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre del Sur, la Sierra Norte y Depresión Central de Chiapas y la Península de Yucatán (Figura IV.2.1.59). Las variaciones entre estructuras geológicas y el clima arrojan como resultado una gran variedad de formas kársticas.

La península de Yucatán representa el afloramiento continuo de caliza más extenso del país, incluyendo casi todo el país vecino de Belice y el Norte de Guatemala. Mediante los estudios geológicos estructurales de la misma (Figura IV.2.1.60), se ha dividido

básicamente en dos regiones distintas: 1) Planicie del Noreste: es la porción de la plataforma emergida geológicamente más reciente sin deformación alguna a excepción de los sistemas de fallas de orientación de nor-noreste a sur-suroeste de su planicie oriental, adyacente a la Costa del Mar Caribe, así como las fracturas anulares asociadas entorno al punto de impacto del Cráter de Chicxulub en su planicie norte y nor-occidental. 2) Sierrita de Ticul: Consiste en unos lomeríos y planicies en la porción central y suroeste de la península, estos tienen deformación con echados de hasta 40 grados.

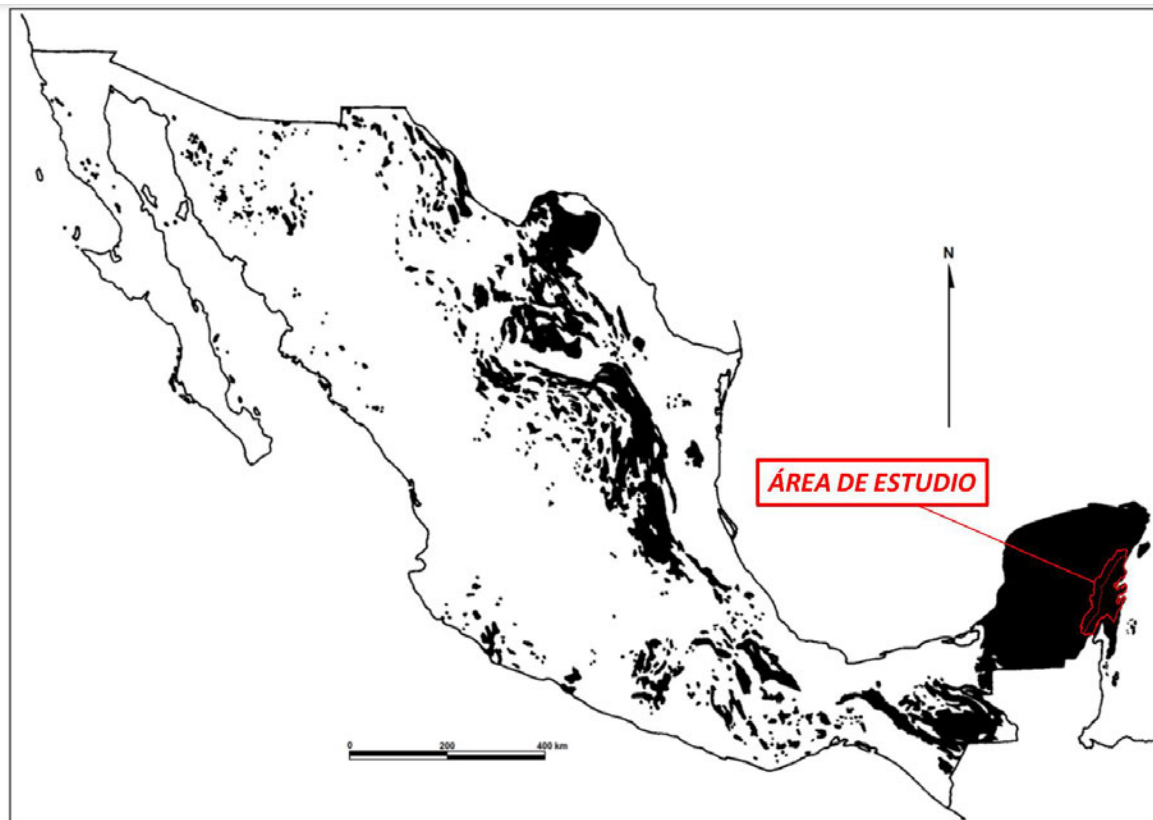


Figura IV.2.1.59. Distribución de las rocas karstificables según Espinasa-Pereña (1991), el área de estudio está en la porción este de la mayor provincia kárstica de la República Mexicana.

El paisaje kárstico de Yucatán se caracteriza por un relieve ondulado constituido por planicies estructurales y lomeríos (Lugo-Hubp et al., 1992), con depresiones y cavernas cuyas dimensiones se amplían hacia el sur del estado, donde predominan las planicies y rocas sedimentarias.

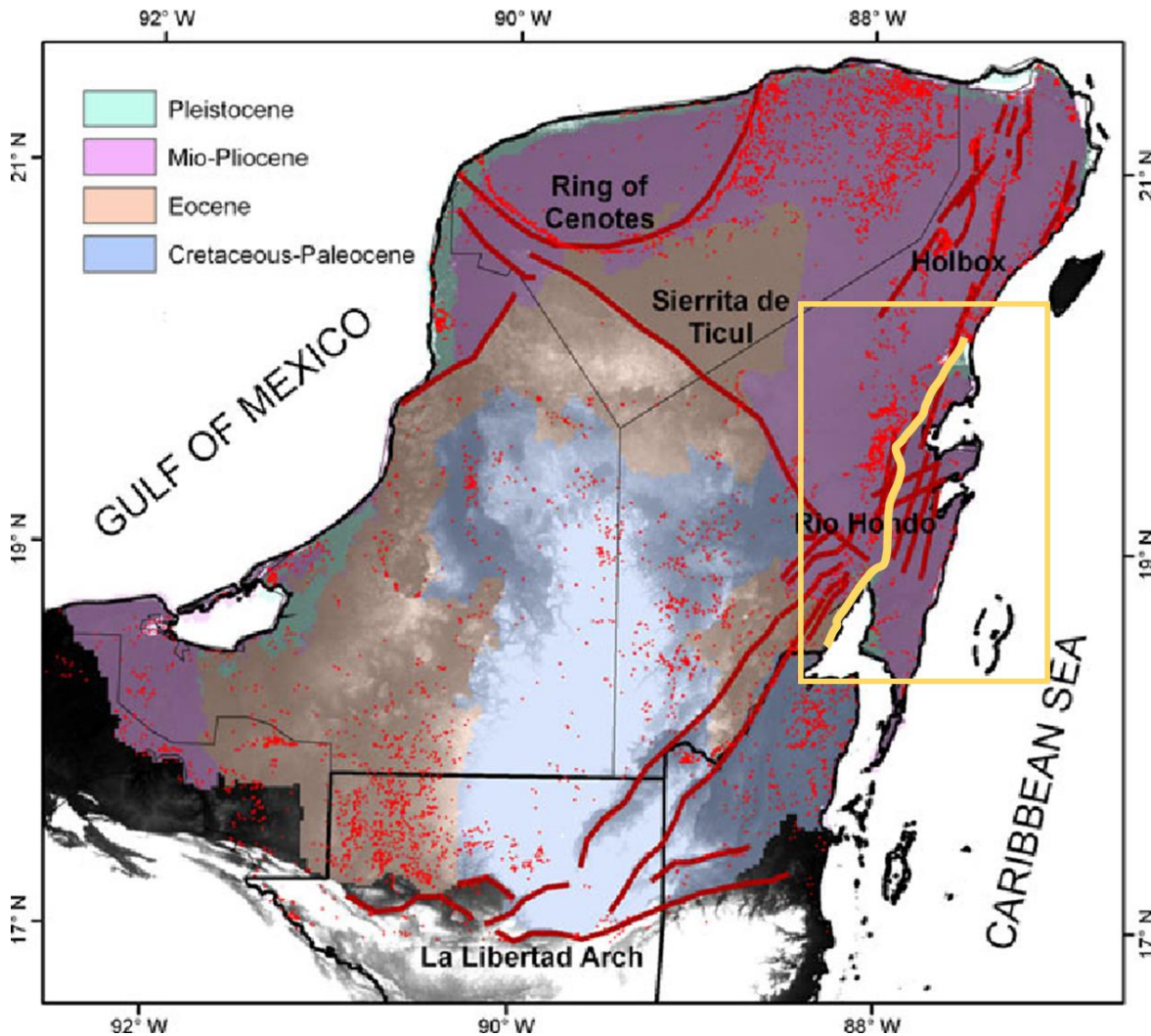


Figura IV.2.1.60. Geología de la Península de Yucatán según Bauer-Gottwein et al. (2011). Los puntos rojos son cenotes y las líneas rojas indican fallas y el área delimitada en verde claro es el Sistema Ambiental Regional de este estudio.

Rasgos de la Karsticidad

Las superficies de rocas ya sea carbonatadas o evaporíticas que afloran y quedan expuestas directamente a la intemperie suelen estar afectadas por el desgaste dilusivo de aguas meteóricas y fluviales. Los patrones de formas que adquieren las superficies derruidas por la disolución se les conoce como lapiaz y a las porciones de suelo erosionadas como epikarst. Allen (1984) propuso una clasificación de las diferentes formas y estilos más comunes de lapiaz mismas que dividió en tres órdenes, con base en la escala general y su superposición (Figura IV.2.1.61).

Estas formas dependen, en su mayor parte, de la precipitación, así como de otros factores como la concentración del ácido carbónico disuelto en el agua, la pureza de la roca, temperatura y la cubierta de suelo y vegetación existente, etc.

La superficie de casi toda la Península de Yucatán es relativamente plana y ligeramente ondulada, sin embargo, las geformas kársticas que predominan se caracterizan por ser depresivas y cerradas. Varias de ellas son difíciles de apreciar en fotografías aéreas debido a la exuberante vegetación y estas son básicamente de tres tipos: dolinas, uvalas y poljes.

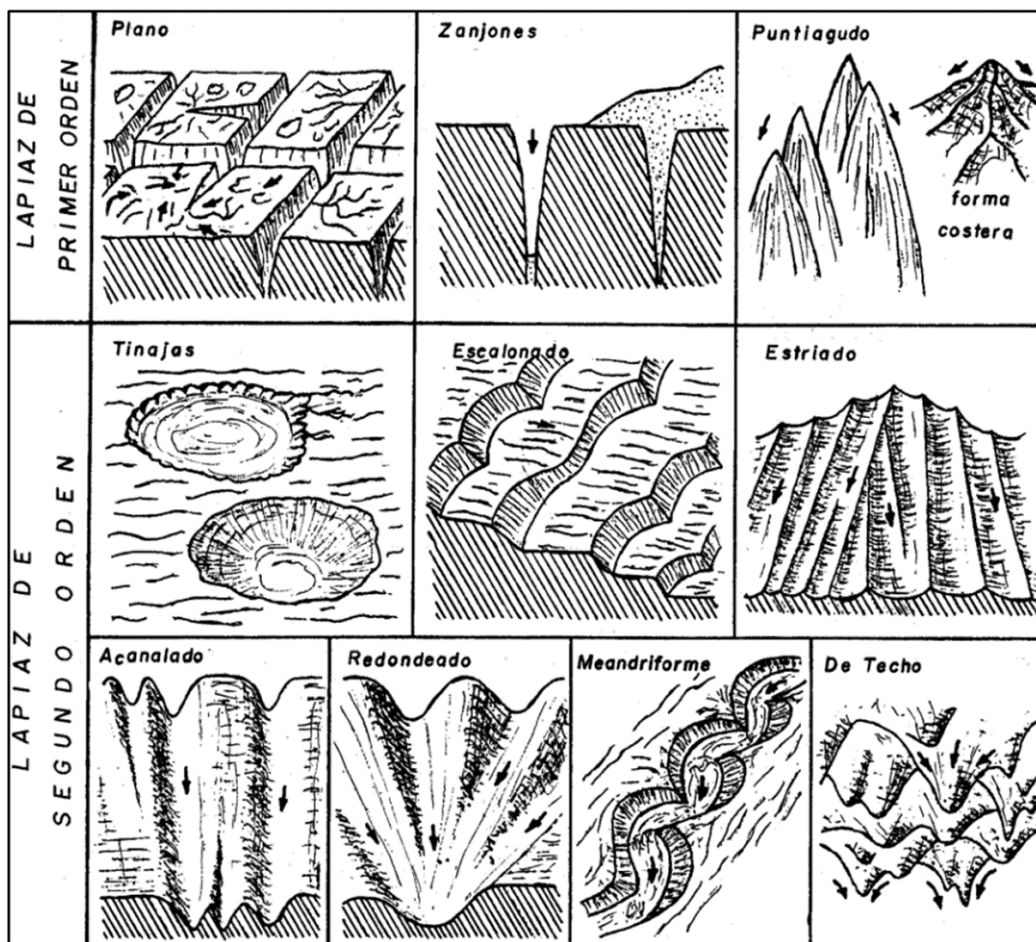


Figura IV.2.1.61. Clasificación de las formas y estilos más comunes de lapiaz Allen (1984).

Las dolinas (*sink hole* en inglés) son depresiones cuya forma vista en planta son de forma circular a semicircular, semejantes a los cráteres volcánicos (Figura IV.2.1.62). En general su diámetro varía de unos cuantos metros a 1 Km. Están muy relacionadas con el grado de fisuramiento de la masa rocosa, su permeabilidad y sus fracturas, de manera

tal que el grado de trituración y concentración de material sedimentario fino no siempre alcanza a reducir ni limitar la permeabilidad.

Las dolinas de colapso se producen a partir del hundimiento brusco de una cavidad que le subyace, formando fosas que pueden rebasar algunos centenares de metros, produciendo contornos irregulares y paredes verticales que progresivamente tienden a suavizarse por el relleno de los sedimentos coluviales, o por el contrario, con el proceso erosivo continúa su profundización.

Aquellas dolinas profundas abiertas o semiabiertas a la superficie que forman fosos invadidos parcial o totalmente por las aguas freáticas, pueden rebasar más de cien metros de profundidad, sin embargo, en la región de la Península de Yucatán, Belice y el norte de Guatemala se les denomina cenotes, palabra originaria de la lengua maya ts'ono'ot, que significa hoyo con agua.



Figura IV.2.1.62. Aspecto de las dolinas típicas de la selva Maya en la Península de Yucatán.

De acuerdo con Espinasa y Nieto (2015), entre los peligros que implica la presencia de los karst, así como el uso que se hace de ellos son esencialmente de dos: 1) Aquellos involucrados en las condiciones estructurales pueden causar hundimientos graduales o súbitos formando hundimientos o dolinas inducidas, así como por la presencia de un considerable contraste en relieve del terreno epikárstico; 2) Contaminación de los acuíferos.

Waltham y Fookes (2003) propuso una clasificación de seis tipos de dolinas kársticas, estas dependen del mecanismo que les dio origen, así como del material que las constituyen (Figura IV.2.1.63).

Dolinas de disolución. Se forman por una reducción paulatina del volumen de roca de los estratos que afloran entorno a un punto sobre el terreno por medio de la disolución del material lítico que la constituye (Figura IV.2.1.63a). Inician a partir de la percolación diseminada, con ayuda de pequeños socavamientos y colapsos y tienen constante absorción de drenes fluviales.

Dolinas de colapso. A partir de la reducción del volumen de un conjunto de bloques de roca calcárea por disolución, llega el momento en el que se pierde la capacidad de soporte de los estratos provocando un colapso súbito (Figura IV.2.1.63b). Con el tiempo, mientras los bloques caídos pierden volumen por el mismo proceso de disolución, estos se reacomodan al mismo tiempo que pueden seguir cayendo bloques de la pared de la dolina. Estas dolinas son poco comunes y suelen combinarse con las de disolución.

Dolinas de hundimiento. Se forman por hundimiento rápido de la superficie del terreno cubierto por estratos de suelo o sedimento poco cohesivo que se erosiona por lavado de material fino que se percola llevándose el material fino hacia una fisura o cavidad de un estrato de roca subyacente, hasta provocar un hundimiento súbito (Figura IV.2.1.63c) de una porción de sedimento, posteriormente continúa el relleno de la oquedad inferior con un mecanismo semejante al de una tolva o un embudo.

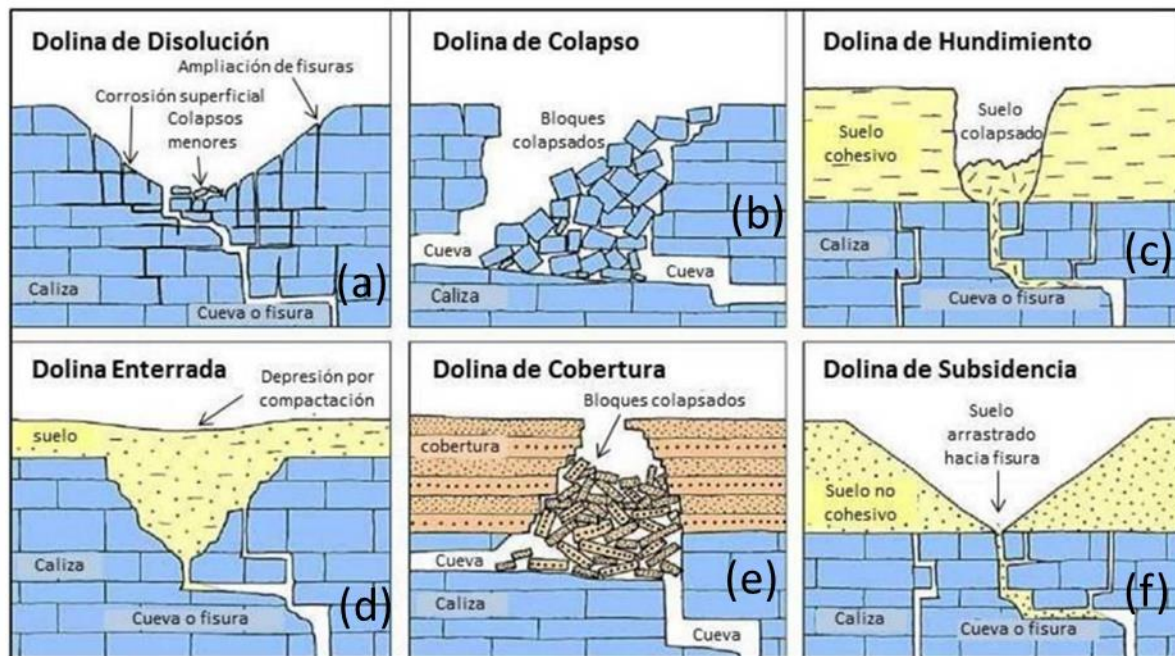


Figura IV.2.1.63. Clasificación de las dolinas según Waltham y Fookes (2003).

Dolinas enterradas. Suele ocurrir con antiguas dolinas de cualquier tipo son rellenadas por suelos o sedimentos (Figura IV.2.1.63d) debido a la ocurrencia de un evento geológico de ambiente erosivo a deposicional, que pudiera ser causada por una subsidencia tectónica o una transgresión marina.

Dolinas de cobertura. Son similares a las dolinas de colapso, pero estas ocurren por socavamiento y colapso de una litología no soluble sobre una cavidad kárstica en calizas subyacentes (Figura IV.2.1.63e). Ocurren únicamente en terrenos de paleokarst cubierto o karst desarrollado en estratos solubles de una secuencia que incluye rocas no solubles pero con cavidades importantes que pueden formar parte del relieve de un afloramiento de rocas no karstificables.

Dolinas de subsidencia. Se forman por subsidencia lenta del terreno, conforme un suelo no cohesivo se hunde o se erosiona removiendo sus restos por medio de lavado hacia las fisuras y cavidades desarrolladas en los estratos de roca calcárea subyacente (Figura IV.2.1.63f). Al igual que en las dolinas de hundimiento, esta continúa creciendo en tamaño por medio con el mismo mecanismo de tolva o embudo.

Las uvalas son dolinas superiores de 1 Km, tienen forma irregular o alargada y se forman a partir de la coalescencia de dos o más dolinas que crecen hasta juntarse en una sola depresión que cuya forma se asemeja a la de una alveola (Figura IV.2.1.64), de ahí su nombre, o bien tienden a forma amiboide.



Figura IV.2.1.64. Estructuras que caracterizan a los karst.

Los poljes son dolinas o uvalas cuyo fondo está total o parcialmente cubierto por sedimentos coluviales y aluviales (Figura IV.2.1.64), mismos que conforman un fondo de superficie horizontal, plana y cercana al nivel freático, por lo que con frecuencia son vadosas o se inundan tras la caída de lluvias. Las zonas cercanas a este tipo de sumidero suelen ser pantanosas, principalmente cuando precipitan importantes caídas de lluvia. Ocurren cuando una depresión externa que tiene un fondo plano y dimensiones kilométricas se cierra por unas vertientes escarpadas. Se podría decir que es una uvala de grandísimas dimensiones. Dentro de un poljé pueden formarse o aflorar nuevas estructuras kársticas menores como lapiaces, dolinas y uvalas.

Aguilar et al. (2016) identificaron y contaron 6,717 depresiones sólo en el estado de Yucatán, de las cuales a 4,620 las clasificadas como dolinas, entre ellos varios cenotes, así como 2,021 uvalas y 76 poljes.

En diversos casos, en la Península de Yucatán, debido a las impurezas de algunos grupos de calizas, se forman depósitos de una arcilla rojizo cuyas tonalidades varían de obscuro a rosado, denominada terrarosa, debido a la cantidad de óxidos de hierro que se

acumulan desde el depósito del material carbonatado que puede depositarse en el fondo de la dolina, rellenándola parcialmente, con lo cual adquiere un fondo plano (Figura IV.2.1.65).



Figura IV.2.1.65. Aspecto del terreno cubierto por suelo sedimentario de la terrarrosa presente en diversas zonas de la Península de Yucatán.

Evolución de los paisajes kársticos

Todos los macizos de rocas carbonatadas y evaporíticas que emergen sobre el nivel del mar, independientemente del proceso que los levantó, ya sea por subsidencia o por plegamiento orogénico, estos quedan expuestos a los agentes modeladores de la geodinámica externa, en este caso un constante intemperismo. Por tanto, los efectos del modelado kárstico se hacen presentes con frecuentes cambios en el paisaje kárstico durante cientos de miles hasta varios millones de años en diferentes etapas. En todos ellos tiene gran influencia los climas a los que son sometidos, fueren estos de cálidos a gélidos, así como de secos a húmedos, incluyendo los rangos extremos considerando también las numerosas etapas de cambios climáticos que se han presentado a lo largo de la historia geológica. De igual manera, el registro fósil, inclusive el arqueológico, muy posterior al depósito de la roca carbonatada pudiera ser también indicativo de las etapas kársticas que se hayan presentado.

Las estructuras descritas son los principales elementos que constituyen la superficie de los paisajes kársticos de Yucatán. Con ellos también, en gran medida se puede inferir la presencia de estructuras endokársticas. Derivado del grado de erosión de las masas calcáreas que contienen estructuras kársticas, las diferentes geoformas que se forman a través del tiempo, Bharatdwaj (2006) estableció cuatro etapas del desarrollo de los paisajes kársticos: juvenil, madura, madura tardía y senil.

Etapa Juvenil. También llamada etapa temprana. Inicia cuando el agua meteórica y fluvial apenas inicia a disolver la roca carbonatada, en la superficie aparecen lapiaces y dolinas poco desarrolladas de unas decenas a algunos cientos de metros de diámetro y de baja a mediana profundidad, asimismo se forman algunas uvalas y poljes poco desarrollados, es decir poco pronunciados y alargados (Figura IV.2.1.66). Asimismo, se forman los primeros drenes superficiales sobre macizo rocoso, mismos que tienden a perderse cuando se inicia a desarrollar el subterráneo.

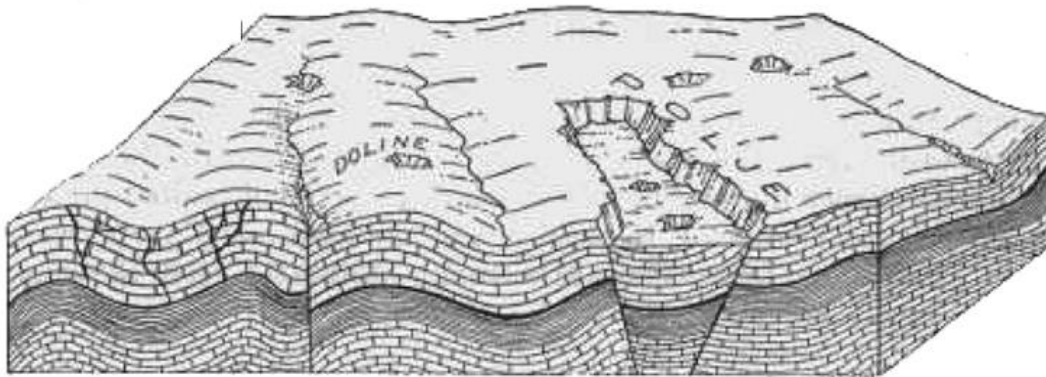


Figura IV.2.1.66 Bloque representativo de los karst en etapa Juvenil de acuerdo con Cvijic (1960).

Etapa Madura. Llamada también Juvenil Tardía. La acción pluvial y/o fluvial de las corrientes de agua continúa ensanchando grietas. Aumenta la densidad de dolinas y su coalescencia produciendo más uvalas y poljes (Figura IV.2.1.67) que rebasan algunos kilómetros. Aparecen dolinas más profundas y cenotes, se desarrolla el drenaje subterráneo, aparecen cavernas y galerías estalactíticas y estalagmíticas poco o moderadamente desarrolladas.

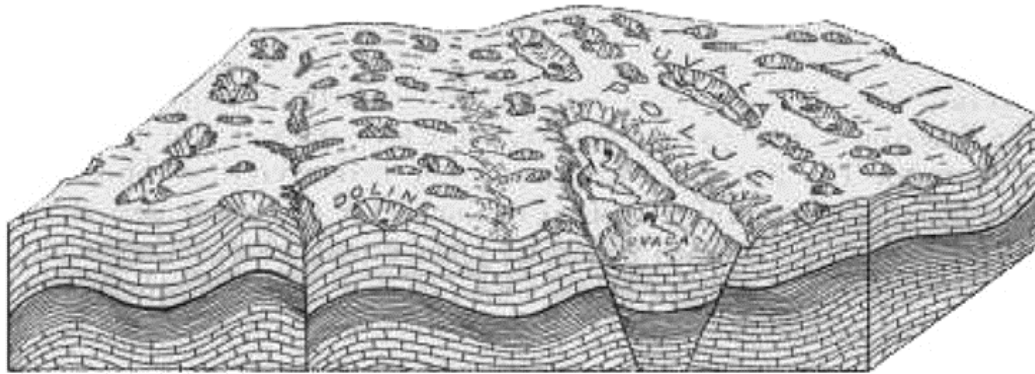


Figura IV.2.1.67. Bloque representativo de los karst en etapa Madura de acuerdo con Cvijic (1960).

Etapa Madura Tardía. Otros autores a esta etapa la consideran Madura. En esta fase, llamada también hundimiento, surge cuando el macizo calcáreo ha sufrido tanto desgaste erosivo interno por disolución y tiene galerías subterráneas de máxima dimensión (Figura IV.2.1.68). Desaparición cenotes y aparecen más poljes y uvalas más alargadas, sin embargo, pueden aparecer algunas formaciones kársticas jóvenes. Sus techos empiezan a perder estabilidad sufriendo derrumbes, o bien por pérdida de soporte de sus bases. Varias depresiones se rellenan total o parcialmente de diversos tipos de sedimentos. Se hundan las cavernas formando profundas circulares depresiones llamadas también torcas. Si el hundimiento es lineal se forman cañones kársticos.

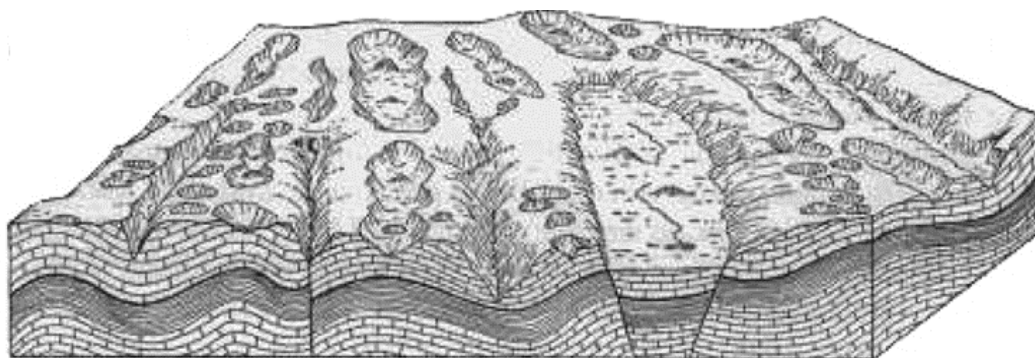


Figura IV.2.1.68. Bloque representativo de los karst en etapa Madura Tardía de acuerdo con Cvijic (1960).

Etapa Vieja o Senil. Conocida también como etapa terminal. En esta fase, llamada también terminal, reaparecen los escurrimientos superficiales, afloran las galerías subterráneas quedando al descubierto el modelado interno del macizo calcáreo o bien,

casi erosionado por completo dejando vestigios (Figura IV.2.1.69). Se disuelve la mayor parte de la caliza e inician otros procesos como el eólico o formación de una amplia depresión interrumpida por montículos rocosos.

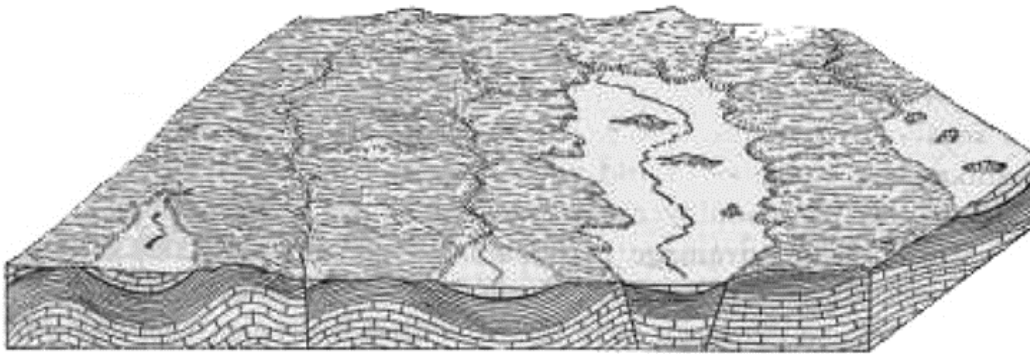


Figura IV.2.1.69. Bloque representativo de los karst en etapa Vieja o Senil de acuerdo con Cvijic (1960).

Lugo-Hubp et al. (1992) elaboró un mapa de concentraciones kársticas de la Península de Yucatán en el que clasificó 3 categorías de concentración: 100, de 50 a 100 y menos de 50 formas kársticas y dolinas por cada 1,000 Km², respectivamente (Figura IV.2.1.70). En el que se pudo constatar que la porción norte es la que tiene mayor concentración de cenotes. Asimismo, elaboró un mapa geomorfológico de la misma península basado en rangos de elevación sobre el nivel del mar (Figura IV.2.1.71) aplicando diversos criterios con la edad relativa de los karst.

Dado que la península es una plataforma marina que está emergiendo, se atribuye que las zonas kársticas más bajas en altitud son las más jóvenes y viceversa. Concluyó que las grandes zonas de la península diferenciadas por su morfología expresan dos etapas principales de formación del relieve y del karst: una más antigua en el sur, cuya edad oscila del Mioceno y el Cuaternario; asimismo, otra más joven en el norte esencialmente del Cuaternario. Lo anterior tiende a coincidir con la geología general levantada en diversos estudios geológicos de la región.

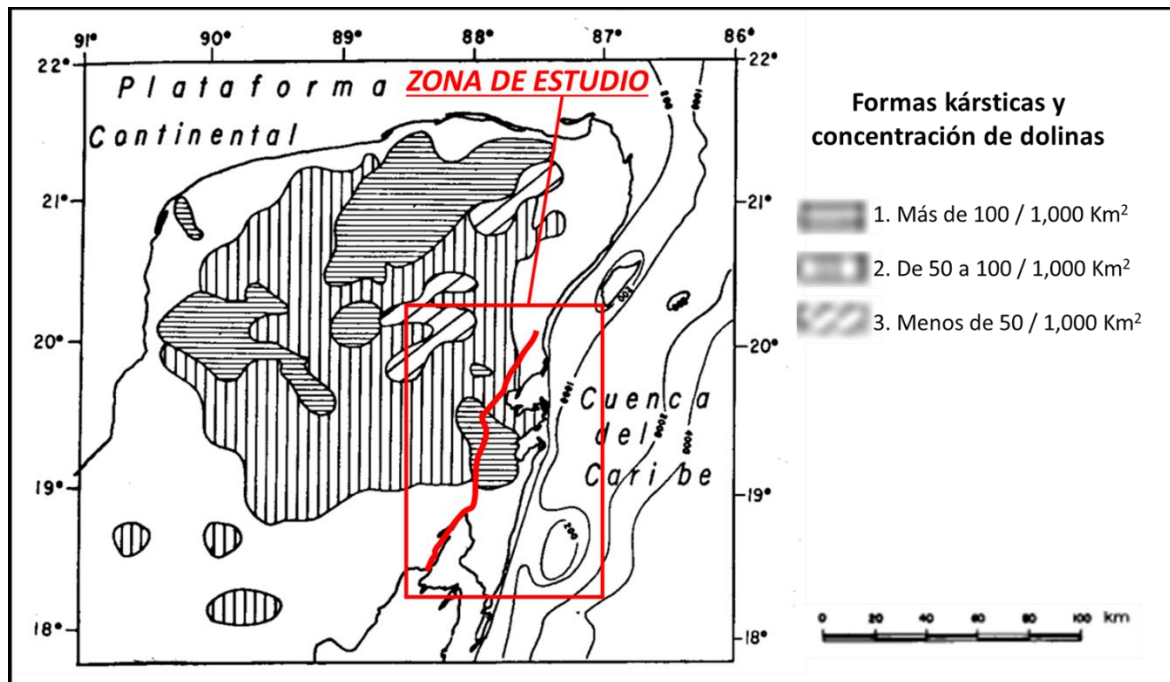


Figura IV.2.1.70. Formas kársticas y concentración de dolinas según Lugo-Hubp (1992).

Las observaciones en la zona que abarca el área del Sistema Ambiental Regional establecido para el proyecto del Tramo 6 del Tren Maya, acorde lo establecido anteriormente por Lugo-Hubp et al. (1992), permiten inferir que se ubica en una zona de karstificación en una etapa madura, ya que los planos de estratificación son casi horizontales, adicionalmente, hasta el momento no se han apreciado ondulaciones significativas del terreno, lo que sugiere que el paisaje kárstico de la zona se halla en la segunda etapa evolutiva de los karst de acuerdo a los criterios de Cvijic (1960), es decir, está en una etapa madura o bien, juvenil tardía.

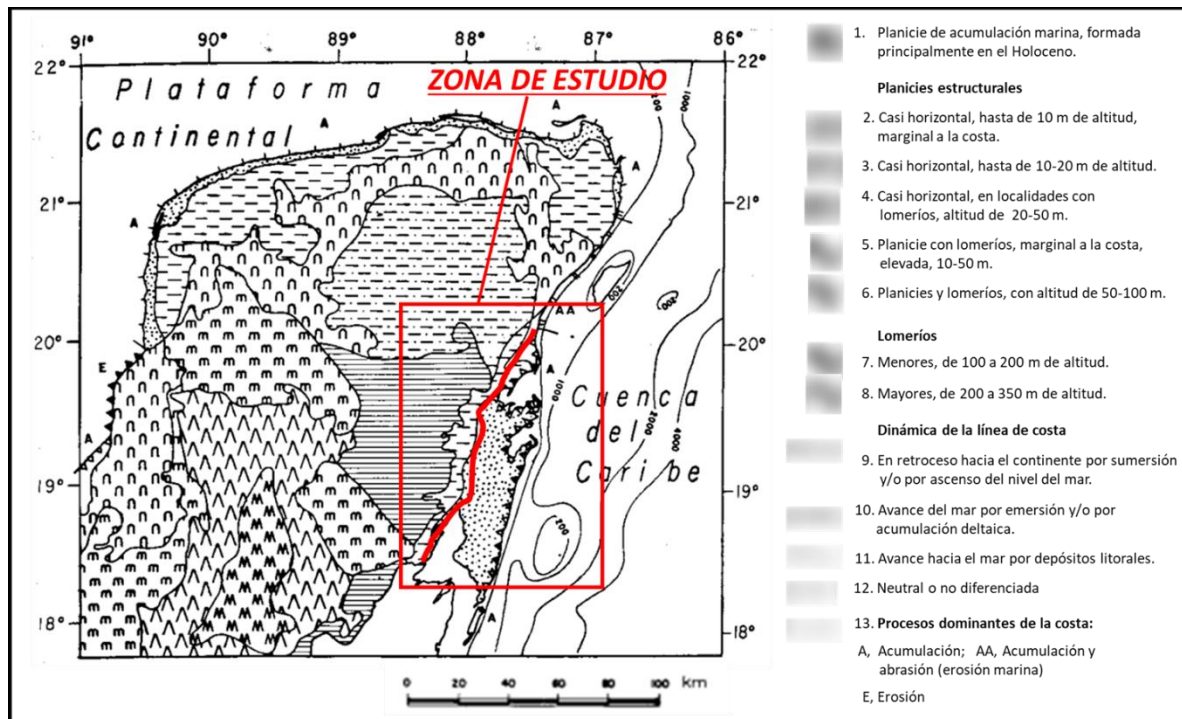


Figura IV.2.1.71. Morfología de la Península de Yucatán según Lugo-Hubp (1992).

Sismicidad

Ante un poco probable pero el posible el riesgo sísmico al que está expuesta el área del Sistema Ambiental Regional, salvo posibles áreas de importantes espesores de sedimentos costeros y lacustres no consolidados no se deben escatimar en las debidas acciones preventivas aún con una muy baja probabilidad de ocurrir un movimiento telúrico potencialmente capaz de alterar la estabilidad de los materiales de los taludes generados por las condiciones del marco tectónico regional.

En el mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana indicada en el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) 2015 (Figura IV.2.1.72), están catalogadas las características y frecuencia de la localidad del sitio del talud. En estos términos de sismicidad, el área de estudio se localiza dentro del área de la zona A.



Figura IV.2.1.72. Ubicación del Sistema Ambiental Regional en la Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

La Zona A es de baja intensidad sísmica y con baja frecuencia. Aunque sí se han generado, sus registros históricos han sido muy pocos focos sísmicos, se caracteriza por una baja probabilidad de ocurrencia de focos sísmicos, donde las aceleraciones horizontales del terreno en general no sobrepasan el 10% de la aceleración gravitatoria.

Geología del tramo 6 del Tren Maya

En el entorno y proximidades del área destinada a la construcción del Tramo 6 del Tren Maya se realizó el levantamiento geológico de varias localidades denominados puntos de verificación (PV), así como el levantamiento geológico de diversos puntos en su entorno, procurando que estos se encuentren dentro de los límites del Sistema Ambiental Regional proporcionado.

Con base en los rasgos observados en el terreno se determinó la presencia de una litología general, común en la mayoría de los sitios visitados, mismos que están constituidos por una alternancia de brechas calcáreas así como estratos de calizas micríticas (lodo calcáreo), biogénicas (coquina) y cristalinas (aragoníticas) de tonalidades blancas a beige claro con abundantes restos fósiles de origen, producto de restos de fauna bentónica marina, todos ellos pertenecientes a la Formación Carrillo Puerto y que de acuerdo con lo determinado en los trabajos cartográficos del Servicio Geológico Mexicano (2005) tiene una edad que varía entre el Mioceno y el Plioceno.

Se hallaron también calizas del tipo grainstone, boundstone, packstone con brechas calcáreas cuya masa de rocas es beige en superficie fresca que intertemperiza a tono gris, de estructura compacta y maciza en estratos de espesor indeterminado. Contiene fósiles de gasterópodos, pelecípodos, gasterópodos y otros bivalvos. Contiene además microfósiles de miliólidos, así como fracturas rellenas por calcita ferruginosa, cavidades, ondulaciones y surcos de disolución, lo anterior está soportado por cementante calcáreo con fracturas rellenas de calcita recristalizada y disolución tipo lapiaz.

Como parte los procesos de intemperismo, el material calcáreo es vulnerable a su descomposición por hidratación favorecida por sus fracturas, poros y oquedades que sin restricciones permite el paso del agua meteórica (de lluvia) por infiltración y escurrimiento hacia el interior del macizo rocoso alterando su estructura interna; asimismo, también es vulnerable a los procesos de karstificación por la disolución de sus carbonatos en agua acidificada, como por el redépósito de los mismos que favorece la formación de suelos calcáreos finos cuyo contenido de óxidos de hierro como la terrarrosa, principalmente en el interior de las depresiones endorreicas y arreicas, tales como dolinas, uvalas y poljes que no tienen incidencia directa al subsuelo.

A continuación, se describen las características litológicas y geológico estructurales de las diferentes localidades visitadas:

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM			
		X:	448,206.00	m E	
PV-1	Cenote Escondido	Zona:	16 Q	Y:	2,232,993.00 m N
				Z:	17.00 m.s.n.m.

El sitio se ubica en las inmediaciones de una serie de grietas invadidas por aguas freáticas, asimismo, pequeñas dolinas; en todas ellas existen afloramientos de caliza fosilífera beige claro (Figura IV.2.1.73) lajeada en capas con espesores entre 10 y 35 cm y fracturada que aflora junto a una oquedad alargada invadida por el agua freática. La mayor grieta de la localidad forma una depresión alargada, misma que tiene uso turístico y recreativo.

En el sitio el afloramiento tiene una altura entre 2.0 y 2.5 m, en el defasamiento del bloque se midió una estratificación N56°E con echado de 32° al SE y un fracturamiento general en dirección N56°E con 60° al SE.



Figura IV.2.1.73. Aspectos del sitio y del afloramiento de las calizas entorno al Cenote Escondido.

Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concernientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM		
		Zona:		
PV-2 Banco de Materiales	Chun Yax Che	16 Q	436,158.00	m E
			2,221,730.00	m N
			24.00	m.s.n.m.

El sitio es un banco de materiales en el que aflora caliza fosilífera y diverso material calcáreo clástico (Figura IV.2.1.74). Las calizas tienen también diversos tipos: boundstone, grainstone y packstone. Se presentan ligeros rasgos de karsticidad principalmente y ligero lapiaz, pocas oquedades visibles y espesores variables de caliche, intercalado con brechas calcáreas. Las calizas se distribuyen en gran parte del sitio son de tonos beige claro en superficie fresca con intemperismo de tonos grises oscuros. Se estima un espesor promedio de 6 m con posibilidades de ser aún mayor. El banco ofrece posibilidades de obtener principalmente material pétreo, arena y arcilla.



Figura IV.2.1.74. Afloramientos de material calcáreo de antiguo banco de materiales.

	Lugar	Coordenadas UTM
--	-------	-----------------

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Clave del punto de verificación		Zona:	16 Q	X:	420,266.00	m E
PV-3	Dolina Chumpón Entronque			Y:	2,227,695.00	m N
				Z:	21.00	m.s.n.m.

El sitio es un gran banco de materiales en el que afloran estratos de los que es posible cribar gravas y caliza fosilífera (Figura I9V.2.1.75). Así como diverso material calcáreo consistente. Las calizas son de diversos tipos: boundstone, grainstone, packstone, principalmente. Se observan algunos trazos de lapiaz, sin embargo, no se observan notorios rasgos de karsticidad, ni oquedades visibles. No se tiene determinados los espesores. Las calizas se distribuyen en gran parte del sitio son de tonos beige claro, algunos rojizos en superficie fresca y con intemperismo de tonos gris claro. El banco ofrece posibilidades de obtener principalmente agregados pétreos triturables, grava y posible arena y arcilla.



Figura IV.2.1.75. Aspectos de banco de diversos materiales de calizas.

	Lugar	Coordenadas UTM
--	--------------	------------------------

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Clave del punto de verificación		Zona: 16 Q	X:	417,851.00	m E
PV-4	Entronque Chumpón II		Y:	2,208,782.00	m N
			Z:	14.00	m.s.n.m.

El sitio es un gran banco de materiales en el que afloran estratos de caliza fosilífera (Figura IV.2.1.76) en bloques con posibilidades de obtener lajas. Las calizas son de diversos tipos: boundstone, grainstone, packstone, principalmente. Se observan algunos trazos de lapiaz, sin embargo, no se observan notorios rasgos de karsticidad, ni oquedades visibles. No se tienen determinados los espesores. Las calizas se distribuyen en gran parte del sitio son de tonos beige claro, algunos rojizos en superficie fresca y con intemperismo de tonos gris claro. El banco ofrece posibilidades de obtener principalmente material pétreo lajoso, agregados triturables, grava y posible arena.



Figura IV.2.1.76. Aspectos de banco de materiales de calizas para triturados y grava.

Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concernientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM			
		Zona:		X:	Y:
PV-5	Banco Tres Hermanos	16 Q		415,524.00	m E
				2,203,740.00	m N
				27.00	m.s.n.m.

El sitio es un gran banco de materiales que se extiende en una depresión semiplana en la que afloran estratos de caliza fosilífera masiva, estratificada y semilajeada (Figura IV.2.1.77) con abundantes fósiles de origen marino. Las calizas son de diversos tipos: boundstone, grainstone, packstone, principalmente. No se observan notorios rasgos de karsticidad, ni oquedades significativas visibles. Su espesor supera los 4 m. Las calizas se distribuyen en gran parte del sitio son de tonos beige claro, algunos rojizos en superficie fresca y con intemperismo de tonos gris oscuro. El banco ofrece posibilidades de obtener principalmente material pétreo lajoso, agregados pétreos triturables, grava y posible arena.



Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concemientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

Figura IV.2.1.77. Aspectos del banco de materiales de agregados y pétreos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM		
		Zona:	16 Q	
PV-6	Dolina Pino Suárez	X:	438,744.00	m E
		Y:	2,223,562.00	m N
		Z:	20.00	m.s.n.m.

El sitio es una dolina pequeña que conforma una depresión en el que afloran estratos de caliza beige claro de intemperismo gris claro, fosilífera masiva (Figura IV.2.1.78) con fósiles de origen marino. La caliza es del tipo wackestone a packstone. Se observan ligeros lapiaces de disolución pluvial, pero sin rasgos de karsticidad, ni oquedades significativas visibles y su espesor está indefinido.



Figura IV.2.1.78. Dolina en la que aflora caliza masiva con oquedades de disolución pluvial.

Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concernientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM			
		Zona:			
PV-7	Banco de Materiales de El Jabalí	16 Q	X:	447,785.00	m E
			Y:	2,245,004.00	m N
			Z:	13.00	m.s.n.m.

El sitio es un gran banco de materiales que se extiende en una depresión en la que aflora caliza fosilífera masiva (Figura IV.2.1.79) con abundantes fósiles de origen de fondo marino. Las calizas son de diversos tipos: varían de boundstone, grainstone, packstone, principalmente. No se observan notorios rasgos de karsticidad, ni oquedades significativas visibles. Su espesor supera los 4 m. Las calizas se distribuyen en gran parte del sitio y son de tonos beige claro, blanquecinos al fresco, con intemperismo de tonos gris claro. El banco ofrece posibilidades de obtener principalmente material pétreo para mampostería, agregados pétreos triturables, grava y posible arena.



Figura IV.2.1.79. Aspectos banco de materiales de caliza fosilífera masiva.

Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concernientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM			
		PV-8	Dolina Francisco Uma Y	Zona:	16 Q
Y:	2,248,731.00 m N				
Z:	19.00 m.s.n.m.				

El sitio es una dolina que conforma una depresión muy cerca de un banco de materiales activo, al cual, el equipo de trabajo en campo solicitó ingresar sin éxito.

En la dolina aflora caliza beige claro de intemperismo gris oscuro, fosilífera masiva (Figura IV.2.1.80) con fósiles de origen marino. La caliza es del tipo wackestone a packstone. Se observan rasgos de lapiares por disolución pluvial, bloques desprendidos pero con rasgos de karsticidad en etapa inicial, con algunas oquedades visibles y su espesor se estima que supera los 6 m. En el banco de materiales cercano es posible que se extraigan material pétreo y gravas.



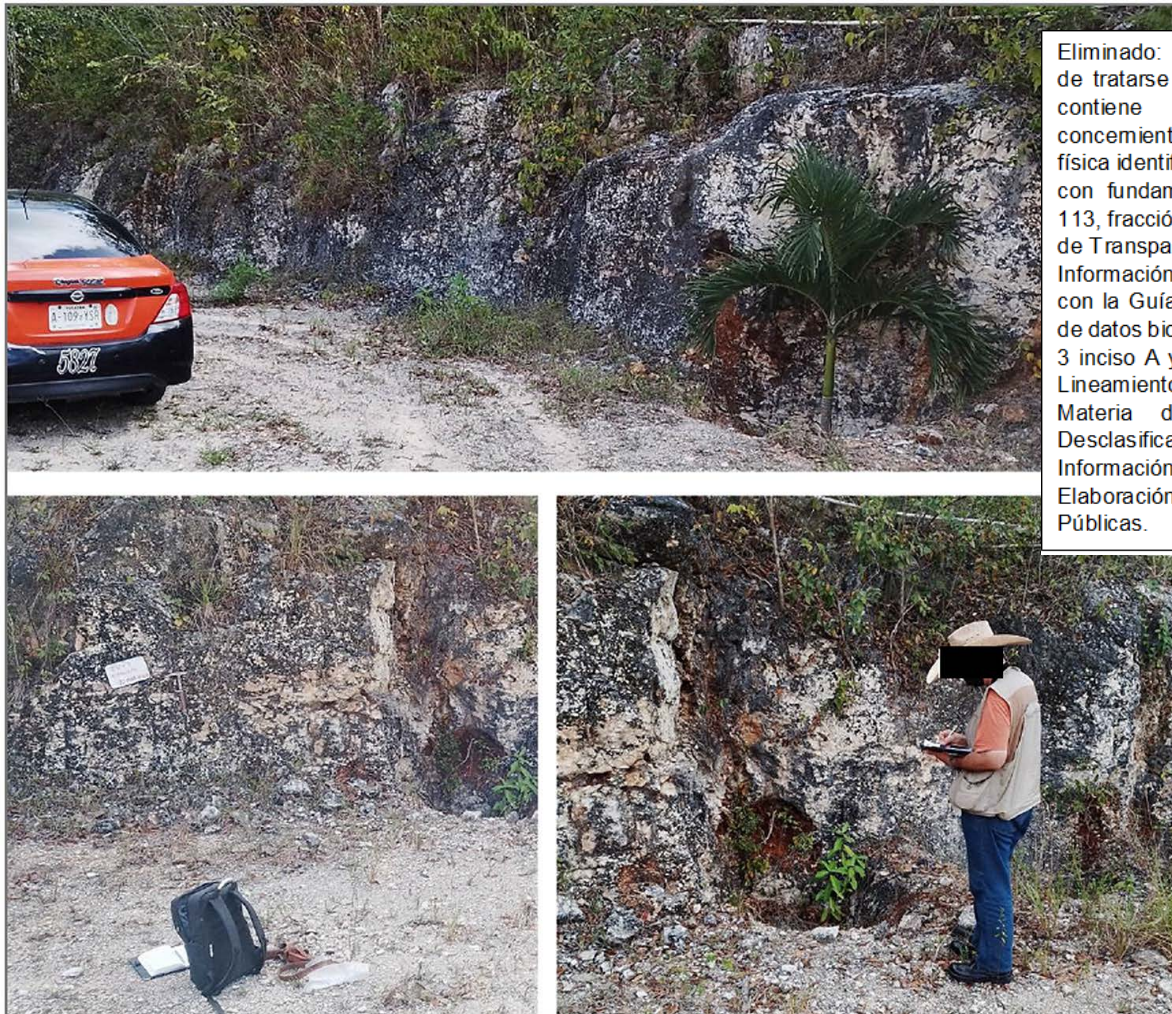
Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

Figura IV.2.1.80. Aspectos de los afloramientos de caliza en una dolina.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM		
		PV-13	Casa Brincolín	Zona:
	X:			441,8041.00 m E
	Y:			2,247,914.00 m N
			Z:	24.00 m.s.n.m.

El sitio se ubica en una propiedad privada ubicada dentro de una depresión en la que aflora caliza beige claro de intemperismo gris oscuro, con pocos fósiles, masiva y de aspecto brechoso (Figura IV.2.1.81). La caliza es del tipo wackestone a packstone. Se observan pocos rasgos de lapiares por disolución pluvial, aunque pudiera tener algunos bloques afallados sin rasgos de karsticidad y sin oquedades visibles y su espesor se estima que supera los 3 m.



Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concenientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

Figura IV.2.1.81. Afloramiento de las calizas dentro de propiedad privada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM		
		Zona:	16 Q	X: 414,675.00 m E
PV-24	Chumpón	Y:	2,211,968.00	m N
		Z:	12.00	m.s.n.m.

El sitio se ubica en las inmediaciones del poblado de Chumpón y consiste en un afloramiento de caliza fosilífera beige claro, masiva y fracturada, en partes brechada, (Figura IV.2.1.82). La caliza es del tipo wackestone a packstone, presenta fracturas, se observan ligeros lapiares, oquedades de disolución y fracturas y tiene espesor indefinido.



Figura IV.2.1.82. Aspectos del sitio donde aflora la caliza entorno al poblado de Chumpón.

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM		
		Zona:	16 Q	X: 431,657.00 m E
PV-28	Frente de la obra de acceso al Aeropuerto Internacional de Tulum.	Y:	2,222,283.00	m N
		Z:	18.00	m.s.n.m.

El sitio se ubica en el frente de avance de la obra de acceso al futuro Aeropuerto Internacional Tulum. Predomina caliza y brecha calcárea, fosilífera, beige claro, masiva, fracturada asociada a la presencia estructuras kársticas (Figura IV.2.1.83), tiene intemperismo gris claro. La caliza es del tipo wackestone a packstone, con abundantes oquedades de disolución. Tiene fracturas y espesor indefinido y se presentan oquedades causadas por disolución de carbonatos muy cercanas a los cadenamientos 5+020 y 5+000, ambas con un promedio de 1.00 m de diámetro y con profundidades de 2.40 y 1.60 m, respectivamente.



Figura IV.2.1.83. Oquedades halladas en el frente de avance del camino de acceso hacia el Aeropuerto Internacional de Tulum, en pleno proceso de despalme para iniciar su construcción.

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM		
		Zona: 16 Q	X:	431,525.00
Y:	2,221,615.00		m N	
Z:	19.00		m.s.n.m.	
PV-29	Obra de acceso al Aeropuerto Internacional de Tulum.			

El sitio se ubica en la obra de acceso al futuro Aeropuerto Internacional Tulum. Se caracteriza por la presencia de una dolina claramente apreciable, misma que está parcialmente rellena de material areno-arcilloso rojizo obscuro característico de la terrarrosa. La roca predominante es caliza y brecha calcárea, fosilífera, beige claro, masiva, fracturada, con características de karsticidad (Figura IV.2.1.84), tiene intemperismo gris claro. La caliza es del tipo wackestone a packstone, con abundantes

oquedades de disolución, fracturas y espesor indefinido y se presentan oquedades comunicadas entre sí, causadas por disolución de carbonatos, con un diámetro interno de 1 a 2 m y una profundidad de 1.80 a 2.50 m.



Figura IV.2.1.84. Afloramiento de caliza en dolina cubierta por material de terrarrosa.

Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concernientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM		
		Zona:		
PV-30	Obra de acceso al Aeropuerto Internacional de Tulum.	16 Q	X:	431,974.00 m E
			Y:	2,221,537.00 m N
			Z:	16.00 m.s.n.m.

En el sitio aflora caliza blanca a café claro con fósiles, masiva y maciza, con características de karsticidad (Figura IV.2.1.85), tiene intemperismo gris claro. La caliza es del tipo wackestone a packstone, con abundantes oquedades de disolución, fracturas y espesor indefinido, con un diámetro de 1.5 a 20 m y una profundidad de 1.40 m.



Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concernientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

Figura IV.2.1.85. Oquedad abierta en calizas sobre el camino de acceso en proceso constructivo.

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM		
		Zona:		
PV-30 ^a	Obra de acceso al Aeropuerto Internacional de Tulum.	16 Q	X:	432,037.00 m E
			Y:	2,220,478.00 m N
			Z:	16.00 m.s.n.m.

En el sitio aflora caliza blanca a café claro fosilífera, masiva y maciza, con características de karsticidad (Figura IV.2.1.86), tiene intemperismo gris claro. La caliza es del tipo wackestone a packstone, con abundantes oquedades de disolución, fracturas y espesor indefinido y se presentan una oquedad de más de 3 m de largo en su interior y de 0.3 a 0.8 cm de altura en su interior, fue causada por disolución de carbonatos. Se presenta una cobertura por material de terrarrosa y suelo húmico.



Figura IV.2.1.86. Oquedad notoria en calizas fosilíferas en las obras de acceso al aeropuerto de Tulum.

Clave del punto de verificación	Lugar	rdenadas UTM		
		Zona:		
PV-31	Banco de Materiales en obra de acceso al Aeropuerto Internacional de Tulum.	16 Q	X:	433,194.00 m E
			Y:	2,218,245.00 m N
			Z:	15.00 m.s.n.m.

El sitio se ubica en las inmediaciones de acceso a las obras del Aeropuerto Internacional de Tulum. Actualmente se está utilizando como banco de materiales pétreos y triturados para las obras iniciales del mismo /Figura IV.2.1.87). El material consiste de caliza blanca a café claro tipo wackestone a packstone, con abundantes posibles oquedades de disolución, ya que no se permitió el acceso al frente de los rebajes. Se observan fracturas y espesor indefinido.



Figura IV.2.1.87. Aspectos banco de materiales sin nombre en las inmediaciones del acceso al Aeropuerto Internacional Tulum, en proceso constructivo.

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM			
		PV-32	Laguna de Muyil	Zona:	16 Q
Y	2,219,936.00 m N				
Z	.n.m.				

El sitio se ubica en las inmediaciones la orilla de la Laguna Muyil, muy cerca de la zona arqueológica del mismo nombre. En piso natural del sitio aflora caliza blanca a café claro tipo wackestone a packstone (Figura IV.2.1.88), con abundantes fósiles arrecifales y notorias esponjas marinas, corales y pelecípodos. Tiene intemperismo gris claro. No se observaron oquedades de disolución, ni fracturas. No se realizó muestreo ni se usó el martillo debido a que el reglamento del sitio no permite. Se observan fracturas de espesor indefinido.



Figura IV.2.1.88. Afloramiento de calizas arrecifales en el entorno la Laguna de Muyil, en las inmediaciones del sitio arqueológico del mismo nombre.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Clave del punto de verificación	Lugar	Coordenadas UTM			
		Zona:		X:	Y:
PV-33	Zona Arqueológica Tulum	16 Q	X:	455,249.00 m E	
			Y:	2,235,449.00 m N	
			Z:	2.00 m.s.n.m.	

El sitio se ubica en la costa con el mar Caribe, en el interior del Sitio Arqueológico de Tulum (Figura IV.2.1.89). En el sitio aflora probablemente caliza blanca a café claro tipo wackestone a packstone, parcialmente brechada, con algunos fósiles notorios fósiles de origen marino. Tiene intemperismo gris oscuro. Se observan notorias oquedades de disolución severamente afectadas por el oleaje y fracturas. No se usó el martillo ni se realizó muestreo debido a que el reglamento del sitio no permite. Se observaron fracturas y estratificación en el interior de una oquedad debajo de un templo arqueológico de espesor aproximado de 10 m en el que se estimó un echado con rumbo N60°E y echado de 22° hacia el NW, sin embargo, en un plano mejor definido se midió un echado con rumbo N45°E y echado de 10° hacia el NW.



Eliminado: (Rostros), en virtud de tratarse de información que contiene datos biométricos concientes a una persona física identificada o identificable, con fundamento en el artículo 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública en relación con la Guía para el tratamiento de datos biométricos, numerales 3 inciso A y 4, así como en los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información así como la Elaboración de Versiones Públicas.

Figura IV.2.1.89. Afloramientos y caverna en calizas dentro del sitio arqueológico de Tulum.

IV.2.1.3 Suelos

En una región de la cuenca Quintana Roo, donde los suelos muestran características especiales y diferentes es de esperarse que ellos sean diferentes a los de otras regiones del país. Investigaciones, como las de Sapper 1946, Miranda 1958, Aguilera en 1958, entre otros han sido relevantes, en este apartado mencionaremos a Flores y Espejel 1994, quienes hacen una recopilación de estos sin dejar de considerar criterios y conocimientos de la clasificación de los mismos por los mayas de la región y a la clasificación de la FAO/1968 que rige actualmente la clasificación de los suelos en México.

Tomando estos criterios se puede definir que los suelos de la Península de Yucatán proceden de una base calcárea o de una mezcla compleja de partículas de roca madre desintegrada por los agentes del intemperismo, con desechos orgánicos de animales y vegetales, los que unidos en una comunidad biológica liberan los nutrimentos que sirven de alimento a las plantas. En particular la distribución de los suelos del área de la cuenca Quintana Roo según la clasificación FAO/68 corresponden a la asociación Leptosol en su mayor parte, de textura media, estos, reflejan claramente el proceso de formación partiendo de la roca madre, la vegetación que cubre estos suelos ocasiona una rápida filtración del agua y gradual acumulación de materia orgánica en las partes bajas, estos suelos son importantes para la agricultura de roza-tumba-quema de la Península. Los suelos son delgados, de 3 a 5 centímetros de profundidad y en algunos lugares inexistentes, siendo su cobertura menor de 50% en zonas altamente erosionadas; compuesto de materia orgánica parcialmente descompuesta, con coloración café oscuro a negro, a tierra roja de color café rojizo, compuestas de caolinita probablemente cristalina con cantidades menores de clorita, talco y calcita (fragmentos no alterados) y ocasionalmente bohemia y cuarzo.

Características de los suelos.

En el Sistema Ambiental Regional predominan los suelos de génesis calcárea, mismos que se caracterizan por ser suelos muy delgados que no tienen más de 10 cm de espesor, con abundante pedregosidad, de color gris pardo claro en seco y negro en húmedo con menos de 10 cm de espesor que yacen directamente sobre la capa dura, continua o quebradiza y coherente con alto contenido de materia orgánica, su textura es arcillosa y su estructura granular.

Presentan fuertes restricciones para su utilización con propósitos agrícolas, pues su escasa profundidad y su abundante pedregosidad limitan el buen desarrollo de los

cultivos. Son suelos que presentan generalmente un horizonte de aproximadamente 50 cm de profundidad. Es un suelo rico en materia orgánica sobre roca caliza.

Son una mezcla de suelos en la cual puede realizarse diversas actividades agropecuarias, se caracterizan por ser suelos jóvenes y un poco más desarrollados, son de color rojizo, negros, grises y en ocasiones inundables. Son suelos con menos de 20 cm de profundidad que tienen un horizonte "A" mólico color negro pardo en seco y negro en húmedo, con alto contenido de materia orgánica y nutrientes, que contienen o sobreyacen directamente a un material calcáreo, con equivalente de calcio mayor al 40%. Se usan en ganadería con pastos naturales, inducidos o cultivados en agricultura para cultivo de granos principalmente.

En general, tenemos que estos suelos se encuentran con una cubierta insipiente de suelo y abundancia de materia orgánica en diversos grados de descomposición, esta capa alcanza mayores profundidades en las cavidades superficiales de la roca donde se encuentra mezclada con gran número de fragmentos de piedra caliza.

En la Figura IV.2.1.90, se muestra la distribución de los suelos en el Sistema Ambiental Regional.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

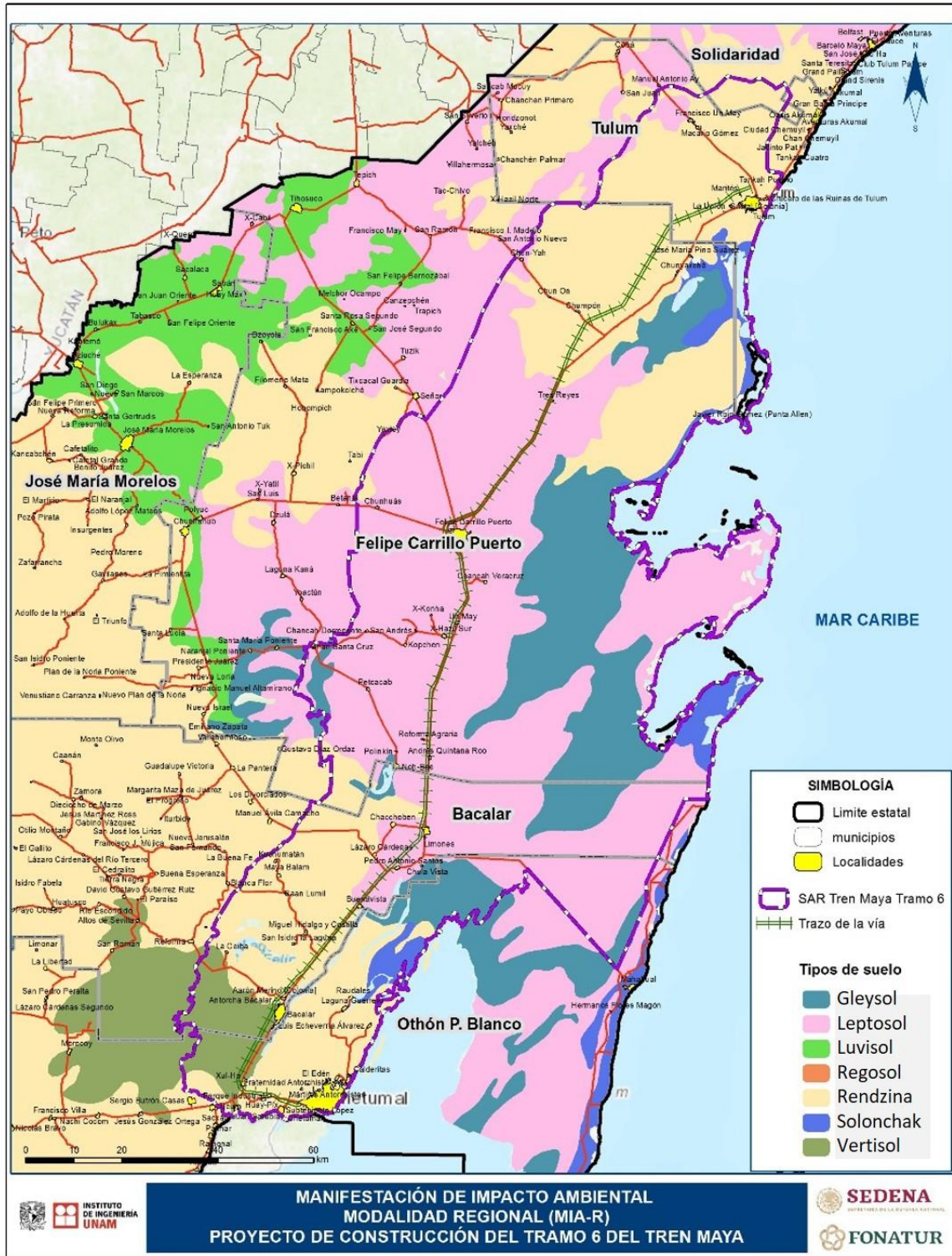


Figura IV.2.1.90. Edafología del Sistema Ambiental Regional del proyecto Tramo 6 del Tren Maya, basada en la Carta Edafológica de INEGI, 2007.

Como se puede apreciar, los suelos que se identifican en el Sistema Ambiental Regional están compuestos por los siguientes grupos:

- **Leptosol** en el sitio donde se construirá el AIT, cuya característica principal es su poca profundidad (0 a 40 cm). El horizonte superior O (orgánico) se encuentra de 0 a 18 cm de profundidad. De textura migajón limosa, poseen color café-rojo oscuro y la cantidad de materia orgánica es de mediana a abundante. El pH es de 7 a 8. La rocosidad (afloramientos de roca calcárea) y la pedregosidad son considerables.
- **Phaeozem**, identificado ampliamente en el SAR y propiamente en una buena parte del camino de acceso. Estos son suelos oscuros ricos en materiales orgánicos, con buen drenaje, pero poco aptos mecánicamente para construcción, lo que frecuentemente conlleva a su remoción previa a la instalación de infraestructura.
- **Solonchak**, distribuidos en la zona litoral de la reserva de la biósfera de Sian Ka'an mezclados con arenosol y regosol. Estos suelos que predominan en las zonas inundables y se originan en zonas de deposición de sedimentos provenientes de la erosión de las mesetas calcáreas localizadas en un nivel ligeramente superior son los de tipo Solonchak (subunidades mólico y gléyico), los cuales carecen de vegetación, son fangosos y poco compactos, anaeróbicos y al menos saturados de agua salobre.
- **Vertisoles**, es un grupo de suelos en la clasificación de la base referencial mundial del recurso suelo. Se caracterizan por ser suelos con alto contenido de arcillas expansivas en un perfil de horizontes poco diferenciados. Estos suelos se pueden observar en al oriente de la ciudad de Chetumal, principalmente en las zonas bajas.
- **Rendzinas** son suelos inmaduros cuyo perfil se ha definido por la naturaleza de la roca madre de origen calizo. Dentro de esta denominación se encierra a los suelos calizos grises y blancos de los climas templados y los negros calizos y margosos de los trópicos. La vegetación natural con la que se asocia varía según el clima, incluyendo matorrales xerófilos, bosques de coníferas y encinos y aun selvas o bosques tropicales.

Regionalmente, los suelos del grupo **Leptosol (LP)** corresponden a los suelos que: 1) Están limitados por una profundidad menor o igual a los 25 cm en los que se localiza la roca dura y continua, con una secuencia de horizontes A(B)R o; 2) Se encuentran sobre un material con más del 40% de CaCO₃ carbonato de calcio y con la misma profundidad de suelo ya mencionada, con una secuencia de horizontes A(B)C; o 3) Contienen menos del 20 % de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm o más. Dominan en las planicies cársticas y en los lomeríos, principalmente en las partes altas de las lomas (IUSS, 2014).

En Yucatán hay una gran variedad de calificadores para los Leptosol dominando los líticos, hiperesqueléticos y réndzicos. Los calificadores a nivel de prefijos y sufijo son: nudilítico, lítico, réndzic, hipersquelético, húmico, calcárico, crómico, ródico. Las principales secuencias de horizontes son: AR; ACskR; ABwC; AhACC; ABk.

Los suelos del grupo Leptosol dominan en la subregión cárstica, se localizan principalmente en las partes positivas del relieve, como son los montículos, colinas y lomas y ocasionalmente en el nivel de base. Estos suelos se encuentran asociados a Cambisoles, Regosoles, Calcisoles, Luvisoles e Histosoles. Los Leptosoles réndzicos son de alta fertilidad natural, se utilizan en el trópico en el cultivo y explotación de caoba y otras especies forestales, así como en el cultivo de cítricos, papaya, henequén, pastizales. Otros Leptosoles son utilizados en áreas de bosque o como reservas naturales.

Los suelos del grupo LP presenta serias restricciones para los cultivos por escasa profundidad efectiva (Beach, 1998); baja capacidad de almacenamiento de agua para las plantas; cuando se encuentran en las partes altas presentan un alto riesgo de erosión; dificultad de enraizamiento; se dificulta la labranza mecanizada; hay problemas en la nutrición vegetal por el exceso de calcio asimilable y escasa retención de humedad por la baja cantidad de tierra fina (Bautista et al., 2003a, 2003b; Bautista et al., 2004; Bautista et al., 2005a, 2005b, 2005c).

El grupo de suelos **Phaeozems (PH)** del gr. phaios, oscuro y del ruso zemlja, tierra, terreno; connotativo de suelos ricos en materia orgánica, de color oscuro. Son suelos con horizonte superficial mineral mólico Ah espeso y oscuro, (aunque en menor grado que el Chernozems) rico en materia orgánica y nutrimentos. La saturación de bases potencial de estos suelos es de 50% o más y tienen una matriz del suelo libre de carbonato de calcio, por lo menos hasta 100 cm de profundidad o hasta una capa lítica, paralítica u horizonte petrocálcico. No deben de tener en todo su espesor otros horizontes de diagnóstico que no sea un horizonte álbico, árgico, cámbico, o vértico (IUSS, 2014).

Los calificadores son: léptico, lúvico, calcárico, esquelético, crómico y gléyico. Las secuencias de horizontes más comunes son: AhBt, AhBtC, ApBtkCk, AhCk.

El grupo de suelo PH se desarrolla en lugares bien drenados y en pequeñas extensiones de terreno. Son suelos regularmente asociados con los grupos de suelos Leptosols, Luvisols y Gleysols. El PH presenta el problema de ser confundido con los Leptosoles ya que muchos datos de perfiles realizados antes de 1998 no registran la estimación de la pedregosidad y/o rocosidad, solo las propiedades de la tierra fina.

Los suelos del grupo **Solonchaks (SC)** tienen una composición mineral con un horizonte sálico en los primeros 50 centímetros de profundidad y que no tienen otros horizontes de

diagnóstico que no sean un horizonte hístico, mólico, ócrito, takírico, yérmico, célcico, dúrico, o vértico. es tal cuando el horizonte sálico cumple estos requisitos: a) Presencia de cristales de sal en algún horizonte del perfil; b) Una conductividad eléctrica del extracto de saturación, mayor de 16 mmhos/cm³ a 25 grados, en algún horizonte localizado a menos de 125 cm, o de 6 mmhos dentro de los 50 cm superficiales, si el pH en relación 1:1 excede de 8.5 dentro de la misma profundidad (IUSS, 2014).

Los suelos del grupo SC en Yucatán se localizan principalmente en la subregión litoral y en la palustre, al este y sureste de Celestún, oeste de Hunucmá, al este de Dzilam de Bravo, San Felipe y Las Coloradas.

Se encuentran asociados a Gleysoles, Leptosoles e Histosoles, principalmente. Los calificadores primarios son: hipersálico, fólico, hístico, gléyico, mólico, cálcico y háplico. Los calificadores secundarios del grupo de suelos SC son: sódico, arénico y siltico. Desarrollan una secuencia de horizontes muy variada AC, AhC, ABgC o ABC, frecuentemente con propiedades gléyicas sobre todo a alguna profundidad.

En áreas bajas que presentan un nivel freático somero, la acumulación de sales es mayor que en la superficie del suelo que donde el nivel freático es profundo. Los que se localizan en las costas o en la subregión palustre, generalmente se encuentran desprovistos de vegetación cuando son hipersálicos o con vegetación de mangle y herbáceas halófitas con escaso crecimiento cuando la salinidad no es extrema.

Los **Vertisoles** se forman en climas tropicales o templados que presentan una estación seca cálida prolongada y una estación lluviosa, en áreas planas o ligeramente onduladas. Son comunes en lechos de antiguos lagos, márgenes de ríos y áreas periódicamente inundadas.

Las arcillas expansivas que contienen se caracterizan por contraerse en la época seca formando grietas anchas y profundas. Mientras que al entrar las lluvias estas arcillas se expanden cerrando dichas grietas y por tanto afecta el perfil y las propiedades físicas del suelo.

Al formarse las grietas, estas se llenan de sedimentos externos y luego al cerrarse, la presión hace ascender el material interior. Este proceso provoca la constante mezcla de los horizontes del suelo y por eso no se llegan a estabilizar claramente.

Adicionalmente, la presencia de estas arcillas confiere al suelo un drenaje deficiente, por lo que en la época lluviosa se acumula el agua. Igualmente, ese carácter arcilloso lo hace difícil de trabajar, debido a que el suelo se adhiere a los implementos de trabajo como arados y rastras.

Sin embargo, con el manejo agronómico adecuado, son suelos muy productivos, ya que en general tienen buena fertilidad. En ellos se produce maíz, sorgo, arroz, algodón, caña de azúcar y otros cultivos, además de sostener pastos para la producción animal.

Conclusiones de geología y suelos

Los rasgos geológicos que presenta el terreno a lo largo del trazo del T6TM, permiten inducir la presencia de numerosas estructuras características de un sistema kárstico como son las uvalas, poljes y dolinas, constituidas por alternancias de brechas calcáreas (BrCz) y estratos de caliza micrítica (lodo calcáreo) y cristalina de tonalidad blanca-cremosa, con abundantes restos fósiles de origen de fauna bentónica marina (Cz-BrCz) pertenecientes a la Formación Carrillo Puerto, que de acuerdo con lo determinado en los trabajos cartográficos del Servicio Geológico Mexicano (2005), tienen una edad que varía en función de su aparición en el Mioceno o el Plioceno.

Un análisis superficial de la geomorfología realizado antes de las excavaciones y limpieza del terreno del proyecto, y con base en la bibliografía existente para zonas cercanas (que no incluyen al proyecto), indica que el terreno se encuentra en una etapa de karsticidad de madura temprana a madura avanzada; resaltan rocas completamente fracturadas y aglutinadas, parcialmente cubiertas con suelos rojizos producto de la descomposición de las rocas calcáreas y el humus; la morfología es de un relieve suave con montículos de roca y fosos con tendencias alineadas con el patrón estructural dominante en la región, mismos que caracterizan al Graben Zaragoza-Chumpón.

Estos afloramientos resaltan sobre las partes más bajas rellenas con suelos rojizo, terrarosa, humus o fragmentos de roca aglutinados entre los suelos. Dentro de los bloques acumulados en los bordes de las dolinas se encuentran rasgos que indican que la zona sufrió un proceso de disolución lenta, como evidencia se tiene que la rugosidad de los fragmentos es relativamente suave; los bloques de roca están perforados, debido a que el agua en su paso hacia en nivel freático regional sigue los sistemas de fracturamiento, diluyendo lentamente las fracturas hasta convertirlas en tubos, por donde pasa el agua con mayor facilidad, cuando no están rellenos con materiales finos.

La litología de estas calizas que afloran en la zona, consiste en mezclas de calizas del tipo *grainstone*, *boundstone*, *packstone* con brechas calcáreas cuya masa de rocas es de color beige en la superficie fresca que intemperiza a tono gris, de estructura compacta y maciza en estratos de espesor indeterminado, la roca presenta huellas y marcas por disolución, representadas por rugosidades y numerosos huecos.

En general, los suelos (leptosoles y rendzinas) generados en este tipo de formaciones se encuentran como una cubierta incipiente (menor a 10 cm) y con abundancia de materia orgánica en diversos grados de descomposición, esta capa alcanza mayores profundidades en las cavidades superficiales de la roca donde se encuentra mezclada con gran número de fragmentos de piedra caliza.

Hasta el momento, los fragmentos de roca están caracterizados como del tipo *deckenkarren*, el cual tiene presencia de *hohlkarren*, mismos que se generaron en una zona donde dolinas de pequeñas dimensiones se unieron para formar estructuras alargadas como uvalas o poljes.

A partir del mapa de karsticidad (Figura IV.2.1.91) se identificaron algunos elementos kársticos cercanos al trazo del proyecto.

En la Figura IV.2.1.92 se puede observar que entre el km 72+000 y el 77+000 del trazo del T6TM y a corta distancia (200 m) se cuenta con estructuras kársticas con una densidad relevante, lo que indica un grado de madurez del sistema kárstico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

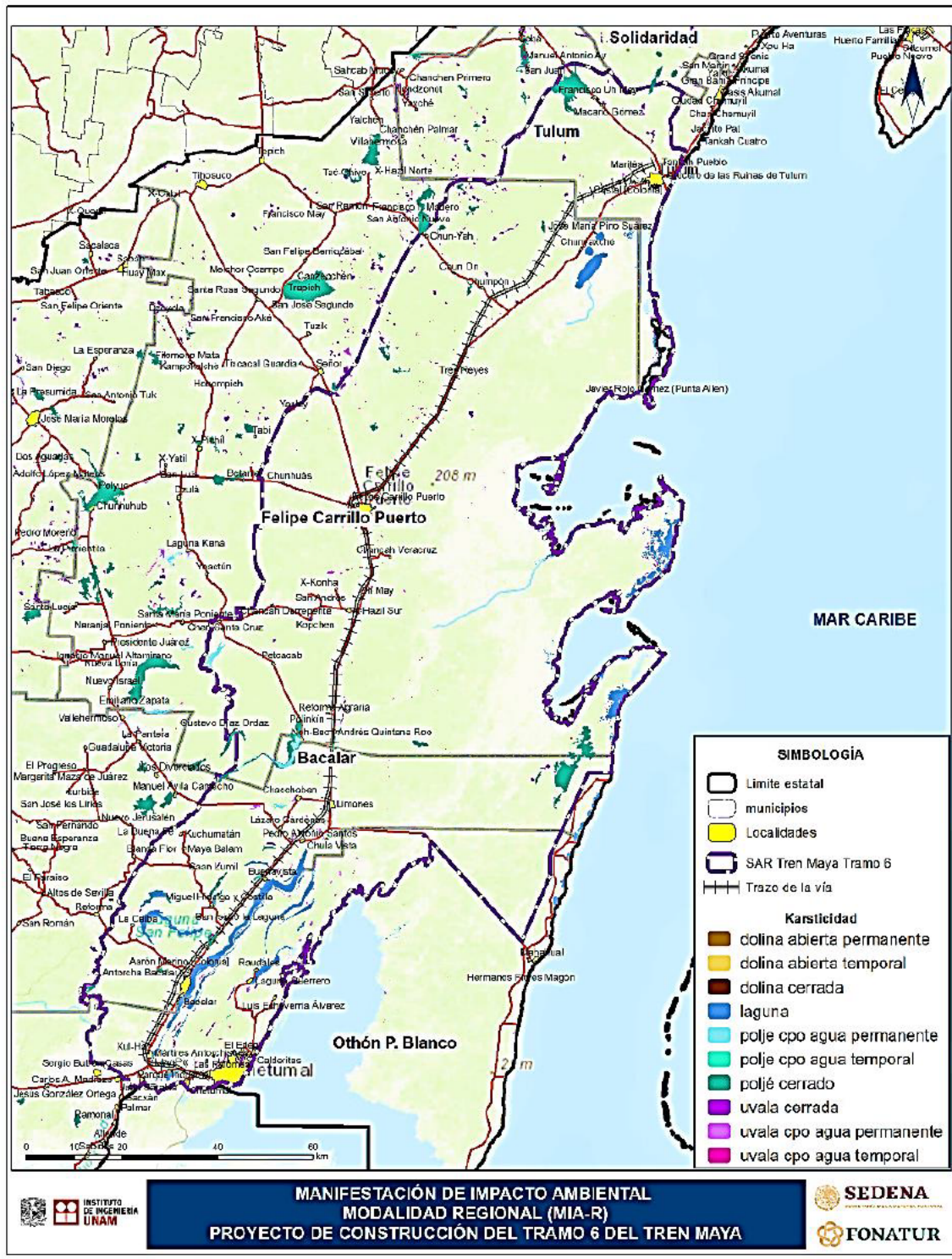


Figura IV.2.1.91 Mapa de karsticidad en el SAR

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

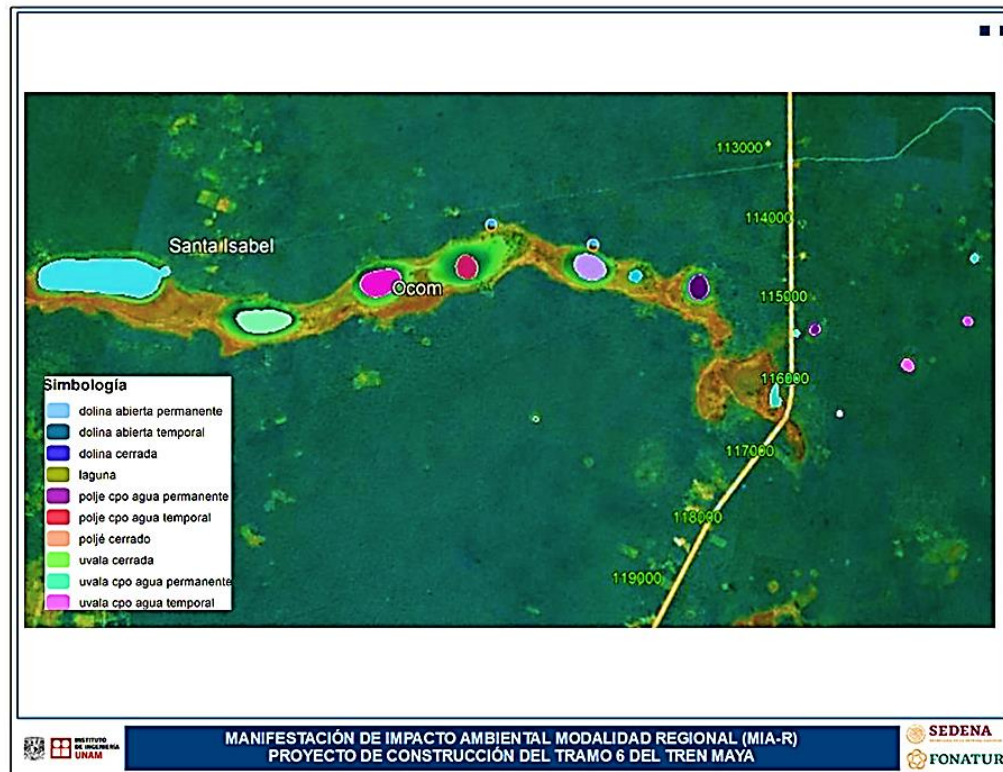
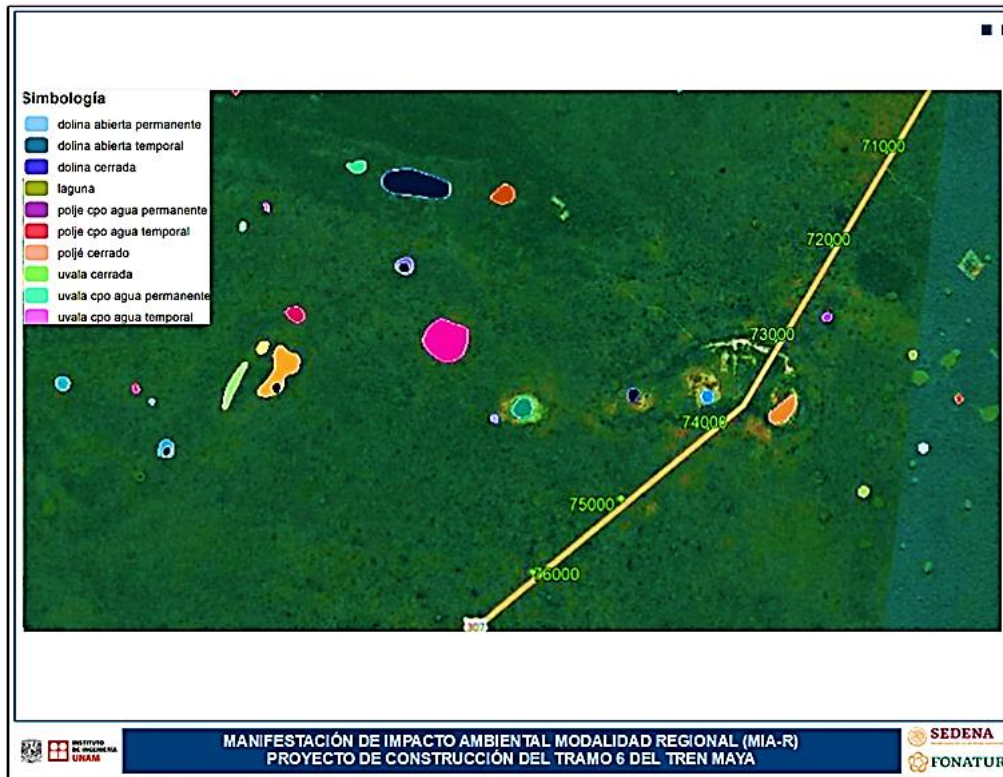


Figura IV.2.1.92 Elementos kársticos cercanos al trazo del T6TM (diferentes secciones).

Asimismo, entre el km 116+000 al 117+000 el trazo del T6TM atravesará por un sistema de dolinas y úvalas que forman el sistema lagunar de Santa Isabel, que fue causado por un fracturamiento con dirección W-E. En la Figura IV.2.1.93 se aprecia la magnitud de influencia que se puede provocar como área de inundación.

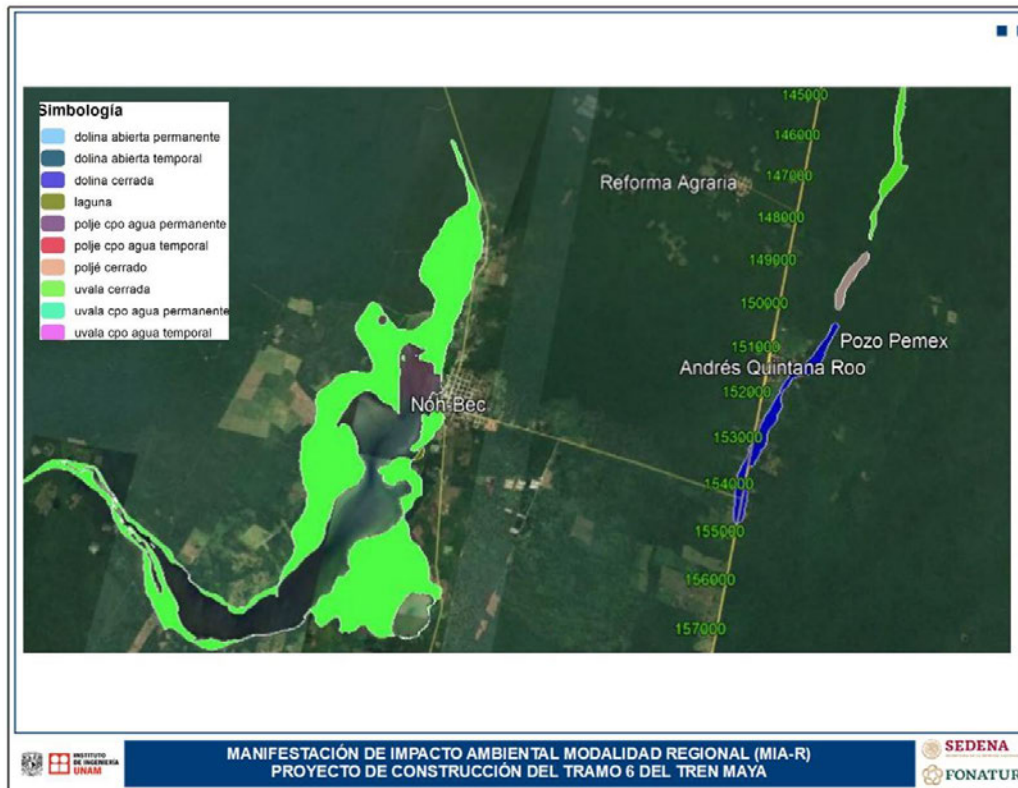


Figura IV.2.1.93 Dolinas y úvalas del sistema lagunar de Santa Isabel cercanos al trazo del T6TM (sección 116+000 al 117+000)

Desde el km 153+000 y hasta el km 155+000 del trazo del T6TM se identificó un alineamiento NE-SW manifestado por un polje cerrado de aproximadamente 1 km². (Figura IV.2.1.94)

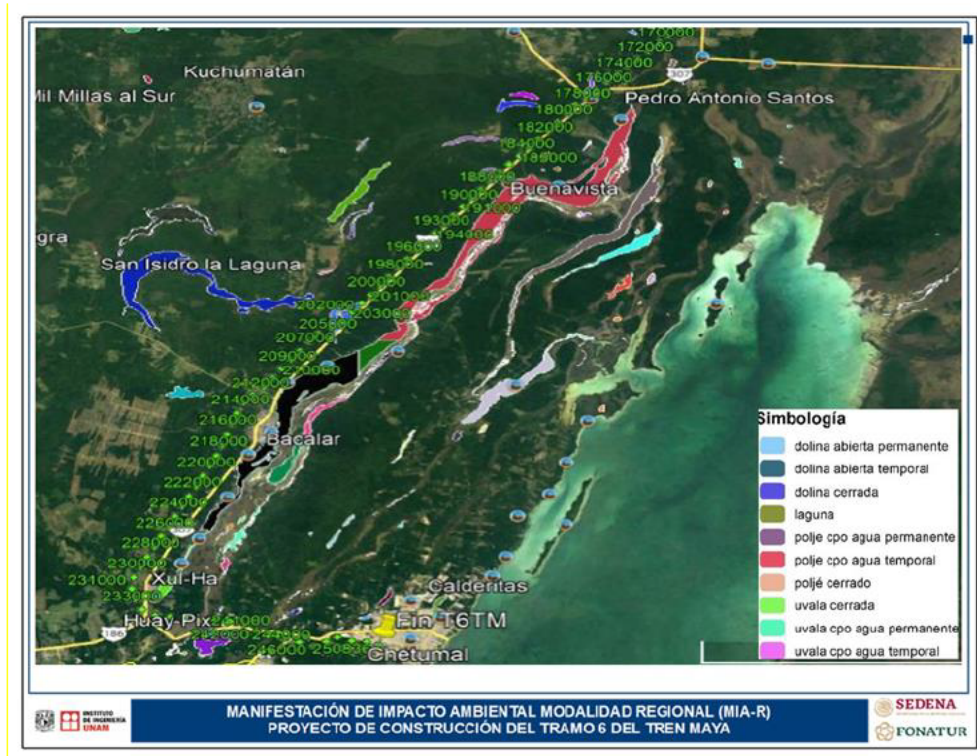


Figura IV.2.1.94 Polje cerrado cercano al trazo del T6TM (sección entre km 153+000 y 155+000) y Laguna de Bacalar

A partir del km 177+000 y hasta el cadenamamiento final del trazo del T6TM, se tiene influencia del sistema lagunar de Bacalar, caracterizado por alineamientos que van del NE-SW en ambos lados del trazo, donde se aprecian estructuras características de un sistema kárstico como son poljes, uvalas y dolinas, algunas ya manifestadas en forma de cenotes (como el Cenote Azul) lo que indica un grado de madurez kárstico.

La escasa exploración realizada hasta ahora no da certeza de las condiciones que imperan en el subsuelo de todo el Tramo 6 del Tren Maya. La existencia de las estructuras cercanas al tramo es un indicio de la necesidad de realizar, previo a la construcción del tramo, los estudios geofísicos que permitan la verificación y caracterización del subsuelo por métodos directos.

IV.2.1.4 Hidrología superficial.

El proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6TM) se desarrolla en la porción centro-oriental del estado de Quintana Roo, entidad que pertenece a la Región Hidrológica Administrativa XII (RHA XII) Península de Yucatán (Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011; SEMARNAT, 2015). Dentro del estado, esta RHA se subdivide en dos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

regiones hidrológicas (SARH, 1990; Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011; SEMARNAT, 2015): RH32 Yucatán Norte (Yucatán) con el 69% de la superficie estatal, y RH33 Yucatán Este (Quintana Roo) con el 31% restante del estado. El trazo del proyecto del Tramo 6 del Tren Maya (T6TM) y su Sistema Ambiental Regional (SAR) definido para este trabajo, caen en mayor proporción dentro de la RH33, y solo el extremo norte de este proyecto, y del SAR, entra en la RH32 (Figura IV.2.1.95, Tabla IV.2.1.21).

Tabla IV.2.1.21. Regiones Hidrológicas, cuencas y subcuencas en las que cae el SAR asociado al proyecto del T6TM.

Clave	Región Nombre	Clave	Cuenca Nombre	Clave	Subcuenca Nombre
RH 32	Yucatán Norte (Yucatán)	A	Quintana Roo	A	Quintana Roo
		A	Bahías de Chetumal y otras	a b c d e	Varias Bahías La Ascensión y Espíritu Santo Bahía de Chetumal R. Hondo R. Escondido
RH 33	Yucatán Este (Quintana Roo)	B	Cuencas cerradas	a b	L. Chunyaxché y varias Xpechil-Felipe Carrillo Puerto- Chunhuhub Yoactum-L. Payegua

Nota: Solo la subcuenca b, de la cuenca A, de la RH33 queda completa dentro del SAR, el resto es de manera parcial

Fuente: INEGI,2017

La RH 32 en su porción quintanarroense (cuenca **A**, subcuenca **a**) tiene los siguientes límites: al norte con el Golfo de México, al este con el mar Caribe, al sur la RH 33 Yucatán Este y al oeste con el estado de Yucatán donde tiene continuidad con la cuenca **B**, Yucatán Subcuenca **a**, Mérida de la misma RH. Esta RH abarca también las islas Cozumel, Mujeres y Contoy (SEMARNAT, 2015, Figura 2). De acuerdo con SARH (1990) y Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo (2011) la porción más lluviosa se localiza al sureste de la cuenca (más de 1500 mm anuales), con rangos de escurrimiento de 0 a 5% de la precipitación en la mayor parte de la cuenca, solo la parte costera, donde abundan las arcillas y limos, puede presentar valores de escurrimiento de hasta el 20% de la precipitación. La temperatura media anual es de 26 °C.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

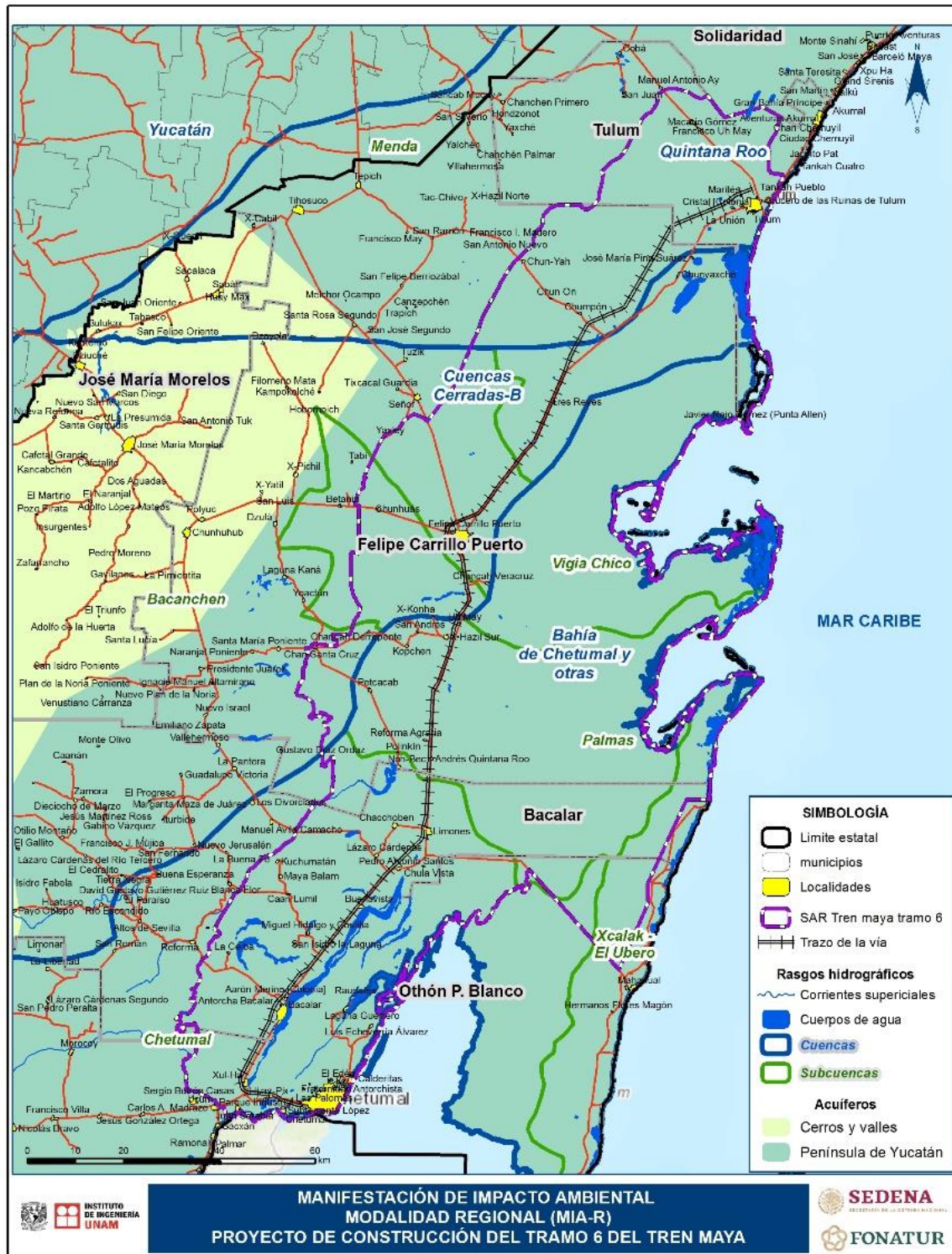


Figura IV.2.1.95 Regiones Hidrológicas, cuencas y subcuencas que abarca el, Sistema Ambiental Regional (SAR) asociado al proyecto del T6TM.

En este territorio, es notable la ausencia de corrientes superficiales, debido a la alta infiltración en el terreno y el escaso relieve, sin embargo, existen algunas pequeñas lagunas continentales como Cobá, Punta Laguna y La Unión; lagunas que se forman junto al litoral como Conil, Chakmochuk y Nichupté, así como aguadas (también conocidas como ollas de agua, jagüeyes o aljibes, las cuales son depresiones sobre suelos no permeables, donde se acumula el agua de escurrimientos superficiales; Estrada-Medina *et. al.*, 2019).

La fracción estatal de la RH 33 (cuenca **A** y **B**) limita al norte con la RH32, al este con el mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala, al oeste con Campeche, y al noroeste con el estado de Yucatán, RH 32, cuenca **B**, Yucatán Subcuenca **a**, Mérida (SEMARNAT, 2015; Figura IV.48). La cuenca **A** Bahía de Chetumal y otras (Figura 2) de esta RH se ubica al sureste del estado, aquí la precipitación varía entre 1 100 y 1 500 mm anuales (SARH, 1990; Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011), con rangos de escurrimiento variados según la zona (Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011): en la mayor parte del su territorio es de 0 a 5% de la precipitación. Valores de hasta 10% de escurrimiento se presentan en la zona de las bahías del Espíritu Santo, Ascensión y Chetumal. Hasta 15% se tiene en la parte este, hasta el 20% en el noreste y hasta 25% en algunos polígonos aislados al este de la cuenca.

Aquí predomina una cobertura vegetal abundante y numerosas zonas pantanosas sobre todo al este y sur de la cuenca. En cuanto a corrientes superficiales, esta cuenca es la que tiene más presencia de ellas, siendo el río Hondo la de mayor importancia por ser perenne. Otros arroyos de carácter intermitente son el Escondido y Ucum, En la cuenca también se tienen lagunas como son: Bacalar, San Felipe, Mosquitero y Chile Verde. Sobresale la Laguna de Bacalar por ser la de mayor extensión (longitud aproximada de 50 km, y ancho de dos a tres kilómetros; (UniQR, 2005; Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011). La temperatura media anual en la cuenca es de 26 °C.

La cuenca B, Cuencas Cerradas (SEMARNAT, 2015), está localizada en la zona este del estado (Figura 2). De acuerdo con Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, (2011), la precipitación en el área varía de 1 000 mm al oeste, hasta 1 500 mm anuales al noreste, la escasa pendiente y la abundante cobertura vegetal favorecen una infiltración rápida del agua de lluvia, por lo que el coeficiente de escurrimiento llega hasta un valor de 5% en la mayor parte de la superficie de la cuenca.

Existen sitios que con valores del coeficiente de escurrimiento de hasta 10% (partes bajas), 15% (sitios con suelos impermeables, baja cobertura vegetal en el sur) y hasta 20, 25% en la zona noreste. Carece de corrientes superficiales, pero si contiene lagunas como son Chichankanab, Paytoro y Nohá. La temperatura media es de 26 °C.

Escurrecimiento y cuerpos de agua superficiales

Fedick (2002) señala que la península se puede considerar dividida en tierras bajas del norte y del sur, resaltando que las tierras bajas del norte virtualmente no contienen

arroyos en superficie, y el agua dulce está restringida a los pozos naturales o cenotes, junto con una cantidad limitada de pequeños lagos asociados con sistemas de fallas.

La ausencia de corrientes superficiales se relaciona directamente con las características geológicas y topográficas de la mayor parte de la Península de Yucatán, ya que, al ser una plataforma calcárea (del Cenozoico) ha dado paso a la formación de un terreno kárstico, cuya peculiaridad es ser altamente permeable, lo cual, aunado a una pendiente suave, producto de una elevación casi uniforme (en promedio diez metros sobre el nivel del mar), favorece que la mayor parte de la lluvia se infiltre al subsuelo (SARH, 1990, Schmitter Soto et al., 2001; INEGI, 2002; UNAM, 2012), es por ello que al ser Quintana Roo uno de los estados de la república mexicana donde la precipitación es abundante, más de 1000 mm anuales (SARH, 1990; Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011), se tenga un alto contraste, ya que, exceptuando al río Hondo, “todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas” (SARH, 1990).

No obstante, se tienen cuerpos de agua de importancia para la zona, como son las lagunas, los cenotes, dolinas, aguadas y otras pequeñas lagunas (Lazcano-Barrera et al., 1995; Schmitter Soto *et al.*, 2001). Otra característica que se suma a favorecer la infiltración, en el área del SAR y la superficie del proyecto del T6TM, es la cobertura vegetal existente, clasificada como selva densa, con algunos sitios dedicados a la agricultura (INEGI, 2002).

En el área de influencia y a nivel de trazo se ubican los siguientes cuerpos de agua y zonas de humedales:

Ejido	Cuerpo de agua	Observaciones
Tulum	Laguna la Unión	El trazo se encuentra a una distancia aproximada de 800 m, coincidente con un humedal lacustre permanentemente inundado conforme el modelo cartográfico de humedales del INEGI.
Chunyaxché y Anexos	Laguna Nopalitos, Laguna Muyil, Laguna Chunyaxché Laguna La Esperanza y Laguna Verde	El trazo incide en 620 m aproximadamente de un humedal palustre estacionalmente inundado que forma parte del sistema de lagunas La Esperanza y Laguna Verde.
Tres Reyes	Zona sujeta a inundación	Se presenta incidencia en una zona sujeta a inundación; registrándose una formación kárstica al este a una distancia aproximada de 385 m del trazo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Ejido	Cuerpo de agua	Observaciones
X-Hazil y Anexos	Sistema Lagunar Ocom Cenote	Distancia aproximada de 100 metros del cenote con respecto al trazo.
Pedro A. de los Santos	Laguna el Cafetal	El trazo incide en humedal palustre intermitentemente inundado en aproximadamente 270 metros (INEGI); el cual forma parte del sistema de la Laguna El Cafetal
Buena Vista	Laguna Teresita Laguna los Conejos	El trazo del Tren incide en un humedal lacustre permanente inundado (INEGI) el cual forma parte de la laguna Los Conejos, aunque fuera de la superficie ejidal.
Bacalar	Laguna de Bacalar	En dos segmentos de 1 y 2 km aprox., el trazo incide en un humedal palustre estacionalmente saturado en época lluviosa (INEGI).
Santa Elena	Laguna Encantada Laguna Negra Laguna Milagros Río Hondo	Laguna Milagros se encuentra a una distancia aproximada de 500 metros en su punto más cercano con respecto al trazo
Chetumal	Humedal lacustre permanentemente inundado La Sabana	El trazo incide

El río Hondo, cuyo cauce sirve de límite natural entre México y Belice, es una corriente perenne que nace en Guatemala como río Azul, con este nombre fluye hasta recibir el aporte del río Bravo que proviene de Belice, sitio a partir del cual es oficialmente conocido como río Hondo (SARH, 1990; Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011). Después de un recorrido de 160 km en dirección sureste-noreste desemboca en el mar Caribe, previo paso por la bahía de Chetumal. Su profundidad promedio es de 10 m, con ancho de 50 m y un escurrimiento medio anual de 1500 Hm³ (SARH, 1990; Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011).

La SAHR (1990) estimó que el 15% de este volumen se genera en la temporada de lluvias y que el 85% restante, procede de flujos subterráneos, los cuales aporten un caudal base de 20 a 30 m³/s. Otra corriente superficial que sobresale es el río Escondido, de carácter intermitente, su longitud es de 173.3 km; que fluye en dirección noreste paralelo al río

Hondo. Presenta un volumen medio anual escurrido de 541.8 Hm³ que corresponden a un caudal de 17.18 m³/s (Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011).

El trazo del T6TM se ha encontrado con varias corrientes de régimen intermitente, bajo caudal y muy corto recorrido, que desembocan en depresiones topográficas, todas de carácter local, cuyo análisis hidrológico e hidráulico requiere de un enfoque exclusivo al tema, lo cual no es objeto de este análisis. Sin embargo, por considerarlo de importancia se hace mención a la forma de ocurrencia del flujo superficial en la Laguna de Bacalar, considerando que el mayor aporte de agua es el subterráneo, que al rebasar cierto nivel (el del canal central; UniQR, 2015) se tiene un proceso de drenaje superficial hacia las lagunas vecinas, el río Hondo y la bahía de Chetumal a través de canales de comunicación, humedales y una extensa planicie de inundación la cual caracteriza el margen oeste de la misma (UniQR, 2005; Figura IV.2.1.96).

De acuerdo al estudio de la UniQR (2005) la laguna de Bacalar tiene un flujo continuo en dirección NW-SE, el cual tiene “importancia significativa al permitir la continuidad de los procesos ecológicos que allí se desarrollan”, por lo que se debe de tener un especial cuidado dado su fragilidad en exposición. “En términos relativos, existen extensas zonas de extracción de agua para consumo en las localidades cercanas incluyendo Chetumal, el nodo del sistema socioeconómico”.

Por otro lado, la región del sistema lagunar se caracteriza por la presencia de extensos humedales, canales de flujo entre los diversos cuerpos de agua y grandes zonas de aprovechamiento de los recursos naturales a través de la agricultura y menor medida ganadería, ambas extensivas y con poca o nula tecnificación. En conclusión, la dinámica de flujo del agua en la región establece las condiciones para los hábitats que ocupan las especies de flora y fauna que se encuentran en la zona de estudio y que requieren de cuidado para no afectar su delicado equilibrio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

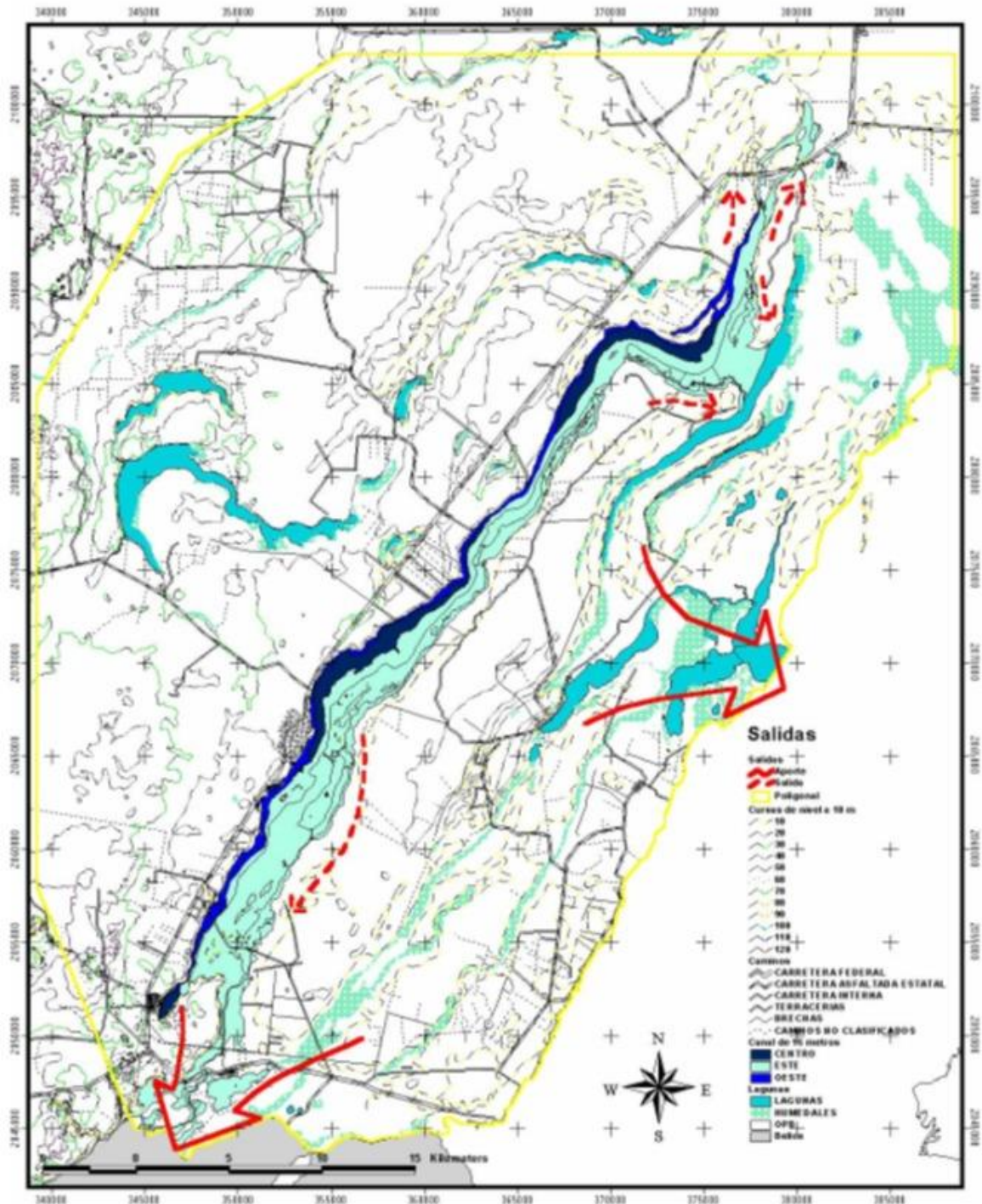


Figura IV.2.1.96 Laguna Bacalar. Esquema de la dirección de flujo superficial y drenaje dentro de este cuerpo de agua. Fuente: UniQR, 2005.

De acuerdo con las descripciones anteriores, se hace un ejercicio limitado de balance hidrometeorológico, el cual permita establecer los volúmenes de agua que potencialmente se reciben en la zona del SAR y del proyecto del T6TM, obteniendo un panorama de los volúmenes de agua.

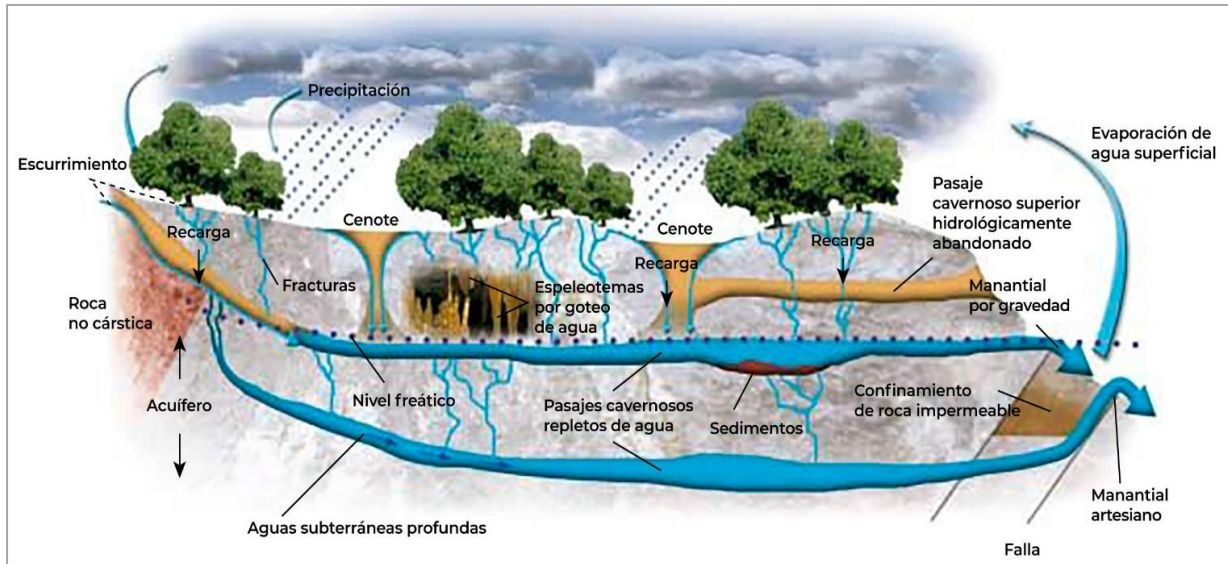
Balance hidrometeorológico

El balance hidrometeorológico considera todos los procesos de entrada y salida en los que el agua interviene: lluvia, evapotranspiración (bajo este término se considera la evaporación de la superficie de la planta, también llamada pérdida por interceptación, la evaporación del suelo y la transpiración de la planta; Aguilar, 2018), la infiltración, flujos laterales y extracciones para diversos usos. Las proporciones relativas de sus componentes definen la disponibilidad de agua en una región y determinan los patrones de vegetación global (Wilcox *et. al.*, 2003), por lo tanto, juegan un rol importante en hidrología, agricultura, climatología y meteorología (Ramoelo, *et. al.*, 2014) y en el desarrollo urbano y turístico.

La información sobre los componentes del ciclo hidrometeorológico son fundamentales en la comprensión y evaluación de los sistemas de recursos hídricos y sus modificaciones por influencia de las actividades del hombre (UNESCO, 1981), así como en la cuantificación de la producción de alimentos (Hernández, *et. al.*, 2017), fibras y biocombustibles (Allen *et. al.*, 2011a), en la parametrización de modelos de planificación y operaciones hidrológicas (Aguilar 2018), en el funcionamiento de modelos de predicción meteorológica y climática (Verstraeten, *et. al.*, 2008) y en la gestión y asignación del agua en regiones con escasez (Allen *et. al.*, 2011a).

El análisis en la zona del SAR del proyecto del T6TM, se basa en la consideración de que esta zona es kárstica (Figura IV.2.1.97) en donde la precipitación y evapotranspiración potencial promedio anual se consideran los factores más relevantes para la zona de interés, por lo tanto, se utilizaron los datos de lluvia y temperatura registrados en las estaciones climatológicas señaladas en el Tabla IV.2.1.22, dentro de periodos similares (1952-2018), de acuerdo a los criterios de Aparicio (1989) y Dingman (1994), aplicados a los registros de precipitación y temperatura para análisis hidrológico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”



Fuente: <https://www.gob.mx/imta/es/articulos/agua-y-desarrollo-economico-en-zonas-carsticas>. (2022).

Figura IV.2.1.97. Esquema considerado para el balance hidrometeorológico en el SAR asociado al proyecto del T6TM, Quintana Roo.

Tabla IV.2.1.22. Datos de las estaciones utilizadas para el balance hidrometeorológico del SAR asociado al proyecto del T6TM, Quintana Roo.

Estaciones	Clave	Coordenadas geográficas		Altitud msnm	Años de registros
		Latitud	Longitud		
Felipe Carrillo Puerto	23003	19° 34' 32"	088° 02' 42"	17.0	1952-2018
Kantunilkin	23011	21° 05' 45"	087° 29' 08"	15.0	1952-2018
Coba	23012	20° 29' 19"	087° 44' 15"	5.0	1952-2018
Nicolas Bravo Km 71	23016	18° 27' 30"	088° 55' 56"	109.0	1952-2018
Pucte	23018	18° 13' 54"	088° 39' 56"	35.0	1952-2018
Señor	23022	19° 50' 50"	088° 08' 16"	21.0	1952-2018
Tihosuco	23024	20° 11' 36"	088° 21' 58"	33.0	1952-2018
Tulum	23025	20° 13' 32"	087° 27' 29"	10.0	1952-2018
Valle Hermoso	23026	19° 11' 20"	088° 31' 26"	21.0	1952-2018
Victoria	23027	20° 47' 26"	087° 16' 49"	15.0	1952-2018
X-Pichil	23031	19° 41' 40"	088° 22' 35"	28.0	1952-2018
Chetumal (DGE)	23032	18° 30' 02"	088° 19' 39"	11.0	1952-2018
Chacchoben	23033	18° 58' 44"	088° 12' 48"	15.0	1952-2018
Sergio Butrón	23040	18° 30' 36"	088° 34' 07"	32.0	1952-2018
Limonos	23042	19° 01' 19"	088° 06' 39"	9.0	1952-2018
I.N.I. Arroyo Caechet	23049	18° 34' 20"	088° 27' 34"	26.0	1952-2018
Pedro Antonio De Los Santos	23051	18° 57' 17"	088° 09' 52"	10.0	1952-2018
CHanchichimila	31008	20° 23' 26"	088° 28' 34"	26.0	1952-2018

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Además de la lluvia y la evapotranspiración (en este caso potencial, ET_P), otros componentes del ciclo hidrológico considerados en el presente estudio son: recarga vertical, entradas y salidas por escurrimiento superficial, entradas y salidas subterráneas (flujos horizontales), salida por extracción de agua para diversos usos.

La lluvia: se considera la principal fuente de entrada de agua en cualquier sistema hidrológico. El IMTA (2013) y el INEGI (2017) reportan para la cuenca A, subcuenca a, Quintana Roo, diferentes rangos de distribución de lluvia, siendo el de 1200 a 1500 mm anuales el correspondiente a la zona del SAR y el área del T6TM. Comparativamente, estos rangos presentan un incremento con respecto al reportado por la SARH (1990) que van de 1000 a 1100 mm anuales en la misma zona de interés. Para este estudio, el análisis de distribución de lluvias, realizado por medio del método de isoyetas (Chow, 1964; Viessman, Lewis y Knapp, 1989; Aparicio, 1989; Dingman, 1994), ha determinado que la precipitación promedio anual en el SAR es de 1412.02 mm anuales, esto representa un volumen de entrada al sistema hidrológico local de 17, 950.72 Hm^3 al año (considerando que el área del SAR es de 12,712.69 km^2).

La evapotranspiración (ET): es el segundo parámetro en importancia dentro del ciclo del agua (Aguilar, 2018; Allen, et. al., 2011b; Wilcox et. al., 2003). Se estima que en la Tierra más del 60% de la precipitación regresa a la atmósfera de esta manera (Mu, et. al., 2011). La ET varía en el espacio y el tiempo (Allen et. al., 2011a), en función de la heterogeneidad del paisaje, las condiciones de la vegetación (Ramoelo et. al, 2014), la radiación solar, velocidad del viento, déficit de presión de vapor y temperatura del aire, entre otros (Aguilar; 2018).

A lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes métodos de medición o estimación de la ET, a diferentes escalas y con diferentes aplicaciones (Aguilar, 2018). En este estudio, se ha realizado la estimación de la evapotranspiración potencial (ET_P) mediante el método de Thornthwaite (Viessman, Lewis y Knapp, 1989; Aparicio, 1989; Aguilar y Martínez, 1990), con ayuda del software Hidroesta (Villón, 2004). Se ha empleado este método por su simplicidad en los datos de entrada que requiere (temperatura y latitud del sitio al cual se quiere estimar la ET_P). El hecho del empleo del método de Thornthwaite se sustenta en la limitación de información climatológica histórica suficiente para la aplicación de otro método, y también que se ha considerado que el método de Thornthwaite es ampliamente aceptado en el medio hidrológico y agronómico por sus resultados cercanos a la realidad (Viessman, Lewis y Knapp, 1989; Aparicio, 1989; Aguilar y Martínez, 1990).

La ET_P en el SAR se estimó a partir de los registros de la temperatura promedio mensual de las estaciones climatológicas de la zona, considerando la latitud de 20°, que es a la cual se localiza el SAR del proyecto del T6TM. A este resultado se le aplicó una corrección multiplicando por 0.7 de acuerdo con CONAGUA (2001). El resultado obtenido arroja un volumen promedio anual de 14,293.10 Hm^3 al año de agua evapotranspirada en el territorio del SAR.

Recarga vertical: Se considera que este parámetro está representado por la diferencia entre la cantidad de lluvia y la cantidad de evapotranspiración que en el caso de SAR

asociado al proyecto del T6TM representa un volumen de 3,657.62 Hm³ de agua al año. La velocidad de infiltración está condicionada por el tipo de medio en el que se mueve el agua, en este caso son cuatro las posibilidades: medio poroso de la matriz de la roca caliza, medio fracturado en la roca caliza, conductos de disolución propios de la karsticidad o también el conjunto de ellas (Smart y Hobbs, 1986; White, 1999). Existe reporte de valores de conductividad hidráulica para diferentes sitios del acuífero de la Península de Yucatán Tabla IV.2.1.23, lamentablemente todos fuera del área de interés de este estudio.

Tabla IV.2.1.23. Valores de conductividad hidráulica en diversos sitios del acuífero de la Península de Yucatán. Fuente: CONAGUA, 2001.

CONDUCTIVIDAD HIDRAULICA O PERMEABILIDAD (m/s)	REFERENCIA	LUGAR DE OBTENCION
1.5 E - 3	Buckley & Mcdonald (1994)	Acuífero de la ciudad de Mérida
6.4 E - 2	Méndez Ramos (1991)	Acuífero de la ciudad de Mérida
1.0 E - 1 a 1.0 E 0	Marín Ponce (1990)	NW de la Península de Yucatán
5.0 E - 1 a 3.0 E - 4	Reeve & Perry (1990)	Norte de Mérida (Chuburná)
1.0 E - 2 a 1.0 E - 3	Martínez Guerra (1990)	Isla Cozumel
8.7 E - 3 a 3.2 E - 4	Villasuso Pino (1984,90)	Pozos pluviales ciudad de Mérida
5.0 E - 3 a 1.0 E - 6	González Herrera (1984)	Laboratorio ciudad de Mérida
1.0 E - 2	Back & Lesser (1981)	Balance Península de Yucatán

La idea de obtener un valor de recarga vertical obedece a la necesidad de crear un escenario que permita obtener conclusiones sobre el efecto que pudiese tener las modificaciones al ambiente por el desarrollo del proyecto del T6TM.

Escurrecimiento superficial: Este parámetro está condicionado por las características de alta permeabilidad y poca pendiente del suelo, las cuales favorecen que el 80% del agua de lluvia se infiltre. El 20% restante se distribuye en la intercepción por la cobertura vegetal, escurrimiento y la captación directa de los cuerpos de agua (SARH, 1990). Tanto la SARH (1990) así como la CONAGUA (2020) coinciden en la nula existencia de escurrimientos superficiales, por lo tanto, con base a estas afirmaciones y ante la evidencia de campo, se ha determinado que este componente tiene valor igual a cero, tanto para su entrada, como para su salida. Se hace mención de este elemento por considerar que es importante explicar el porqué de su nulidad, la cual está íntimamente relacionada con las características kársticas de la zona y la existencia de la cobertura vegetal densa.

Flujos laterales subterráneos (Flujos horizontales): La SARH (1990), así como la CONAGUA (2020) y la UniQR (2005) hacen alusión a la existencia de un flujo subterráneo horizontal dentro del acuífero de la Península de Yucatán, con lo cual, este cuerpo hídrico recibe y exporta agua. El territorio definido para el SAR asociado al proyecto del T6TM no es ajeno a este fenómeno, sin embargo, no existe información para calcular las entradas y salidas horizontales, por lo que el valor de las entradas se despejó de la ecuación de balance, considerando que no existen variaciones importantes en el cambio

de almacenamiento (se aproximó a cero). De esta manera, las entradas son iguales a las salidas del sistema.

Salida por extracción de agua para diversos usos: de acuerdo con CONAGUA (2020) En el acuífero de la Península de Yucatán se sabe que existe una extracción de agua por medio de miles de captaciones (aproximadamente 16,165), las obras de aprovechamiento más comunes son: norias o pozos excavados que extraen pequeños caudales (entre 1 y 5 lps), cuyo uso es principalmente agrícola, doméstico y abrevadero (representan el 53% del número total de éstos). Otro tipo de aprovechamiento son los pozos semiprofundos y profundos, con profundidades entre 40 y 100 metros, éstos generan un gasto del orden de 50 lps en promedio y sirven para el abasto de los principales núcleos de población. También se aprovechan los cenotes, de los cuales se extrae agua mediante bombas instaladas para diversos usos con caudales promedio entre 10 y 30 lps.

En la zona de interés se han estimado la cantidad de agua aprovechada a partir de los datos de volúmenes de agua subterránea concesionados para el Estado de Quintana Roo, obtenidos del REPDA (actualizado al 31 de marzo de 2022; <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/informacion-estadistica-62159>) y distribuidos en porcentaje de acuerdo con Ríos, Acosta y Cejudo (2020) para el municipio de Tulum, Bacalar, Othon P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto, municipios con los que directamente se interrelaciona la obra del T6TM.

Por lo tanto, considerando estas observaciones el balance hidrometeorológico se esboza de la siguiente manera:

Tabla IV.2.1.24. Resultados del balance hidrometeorológico del SAR asociado al proyecto del T6TM, Quintana Roo.

Entradas	Volúmenes (Hm ³ /año)	Observaciones
Lluvia	17, 950.72	Estimado a partir de la información pluviométrica
Escurrimiento Superficial	0	
Flujos horizontales de entrada (Aporte subterráneo lateral, E _{Sub})	¿?	Se sabe que existe este parámetro, sin embargo, no hay información disponible para su determinación.
Total parcial	17, 950.72	

Salidas	Volúmenes (Hm ³ /año)	Observaciones
Evapotranspiración potencial	14,293.10	Se estimó por medio del método de Thornthwaite
Descarga superficial al mar	0	
Flujos horizontales de salida (descarga lateral subterránea, S _{sub})	¿?	Se sabe que existe este parámetro, sin embargo, no hay información disponible para su determinación.
Extracción por bombeo	432.33	Estimado a partir de los volúmenes de agua subterránea concesionados para el Estado de Quintana Roo obtenidos del REPDA

Salidas	Volúmenes (Hm ³ /año)	Observaciones
		actualizado al 31 de marzo de 2022 (https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/informacion-estadistica-62159) y distribuidos en porcentaje de acuerdo con Ríos, Acosta y Cejudo (2020) para el municipio de Tulum y Felipe Carrillo Puerto.
Total parcial	14, 725.43	

La diferencia entre las entradas y salidas, 3, 225.29 Hm³ de agua al año, se asocia con la recarga vertical al acuífero y los flujos horizontales de entrada y salida. El resultado pone de manifiesto la existencia de volumen disponible, relativamente medio, de agua dentro del SAR y la zona del proyecto del T6TM. No hay que olvidar que la expansión hotelera, urbana y agrícola representan un sector que también va en crecimiento y que, por lo tanto, su demanda de agua crece de manera acelerada, por lo que este volumen disponible se puede reducir en un mediano plazo.

IV.2.1.5 Hidrología subterránea.

La Península de Yucatán ha sido foco de múltiples investigaciones que son, en su mayoría, de dominio público. Los temas predominantes se relacionan con el sistema kárstico de la península (acuífero, calidad de agua, espeleología, arqueología, por mencionar algunos ejemplos), la mayoría de los estudios se han desarrollado en el territorio del estado de Yucatán, y de manera parcial, por su densa cubierta vegetal, en los estados de Campeche y Quintana Roo. En este último estado, los estudios e investigaciones se han concentrado en la zona norte, zona sur, alrededores de Tulum y en los sistemas de cavernas cercanos a la zona costera como se detalla en la página web Karst Geochemistry and Hydrogeology¹ y en QRSS (2020). Por lo tanto, este apartado de la MIA, se basa en el uso de toda la información disponible en las diversas fuentes documentales y cartográficas, así como en la información proporcionada por el promovente, con ello se busca plantear un diagnóstico de la situación hidrogeológica lo más cercano a la realidad del SAR y del área del proyecto del T6TM.

Condiciones geohidrológicas

Geohidrológicamente, el área del proyecto del T6TM, así como el SAR que lo contiene, se ubica en el denominado Acuífero Península de Yucatán, clave 3105, en la zona sureste de la República Mexicana. Este cuerpo de agua subterránea está comprendido entre las coordenadas geográficas 17° 49' 00" y 21° 36' 00" de latitud norte y 86° 45' 00" y 91° 20' 00" de longitud oeste (CONAGUA, 2020). El acuífero es la única fuente permanente de agua para los diversos usos en esta zona, por lo tanto, para el proyecto del T6M implica la necesidad de contar con la descripción de sus características, fuentes de recarga, mecanismos de descarga y flujo subterráneo en el área del SAR, para así poder conocer la profundidad y comportamiento del nivel del agua subterránea, inferir la variación del espesor del acuífero y también relacionarlo con la variación de la calidad del agua

¹ <https://sites.northwestern.edu/monroyrios/category/cuevas/>

principalmente por la actividad humana. Este conocimiento permitirá establecer una conceptualización del balance hidrológico y así establecer un diagnóstico en el SAR y el área destinada para el proyecto del T6TM.

El acuífero

El acuífero Península de Yucatán, se caracteriza por estar conformado por rocas sedimentarias (caliza) de rasgos variados y depósitos de litoral, en la zona de Quintana Roo el acuífero alcanza espesores de 400 m (SARH, 1990) y se clasifica como un sistema kárstico. Sus propiedades hidráulicas primarias (porosidad y permeabilidad) dependen de la litología ya que los valores bajos se tienen en donde la roca caliza es masiva y valores altos donde los estratos están formados por conchas y esqueletos de los organismos marinos. Estas propiedades no son permanentes dado que van cambiando en función de la evolución del karst, originando una porosidad y permeabilidad secundaria, con amplio rango de valores generalmente altos y distribución espacial irregular, tanto en sentido vertical como horizontal por el azaroso curso y tamaño de los conductos (SARH, 1990, Ford y Willams, 2007).

Estrada-Medina, *et. al.* (2019) clasifica al karst del estado de Yucatán como del tipo holokarst (toda el agua es drenada al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos de disolución); esta característica ha permitido la formación de un gran acuífero, el cual es la única fuente de agua potable en el estado. La SARH (1990), CONAGUA (2001), Marín, Pacheco & Méndez, 2004 y Estrada-Medina, *et. al.* (2019) lo clasifican como un acuífero de tipo libre, conformado por un lente de agua dulce flotando sobre agua salada. El agua dulce alcanza grandes espesores en el sur, y disminuye hasta capas delgadas en la línea de costa, presentando una alta dinámica de desplazamiento (velocidad de flujo de 40 m/hora; Estrada-Medina, *et. al.*, 2019). Una vez dentro del sistema acuífero, el agua sigue diferentes trayectorias de flujo, controladas por la evolución del karst profundo (CONAGUA,2001).

El desarrollo kárstico es más notable en la zona de llanura (SARH, 1990), donde se tienen manifestaciones superficiales consistentes en cenotes (cuerpos de agua formados por disolución y colapso de la roca caliza; Estrada-Medina, *et. al.*, 2019). Esto mismos autores señalan que el proceso de disolución da pie la formación de depresiones circulares en la roca caliza dura (sartenejas o haltunes, del Maya ha, que significa agua, y tun, que significa piedra) sitios en los cuales se acumulan agua de lluvia, variando su tamaño de unos cuantos centímetros hasta varios metros.

En el sur del estado, área de lomeríos (SARH, 1990) donde los afloramientos son escasos y los suelos son más profundos, se forman las aguadas naturales o construidas por el hombre. Otras depresiones existentes son las llamadas rejolladas, que son cenotes colapsados cuya base se encuentra sobre el nivel del manto freático, en las que el agua arrastra materiales superficiales que se depositan en el fondo, pero el agua no se acumula; generando microambientes con suelos más profundos y húmedos, mayor humedad relativa y temperaturas más moderadas con respecto a las áreas circundantes (Duch, 1991; Munro-Stasiuk, Manahan, Stockton & Arden, 2014).

De acuerdo con CONAGUA (2020) son 13 las unidades hidrogeológicas que integran este acuífero de la Península de Yucatán, seis de ellas ubicadas en Quintana Roo. El SAR del T6TM abarca tres de estas unidades: Cuencas Escalonadas, Planicie Interior y Costas Bajas (Figura IV.2.1.98).

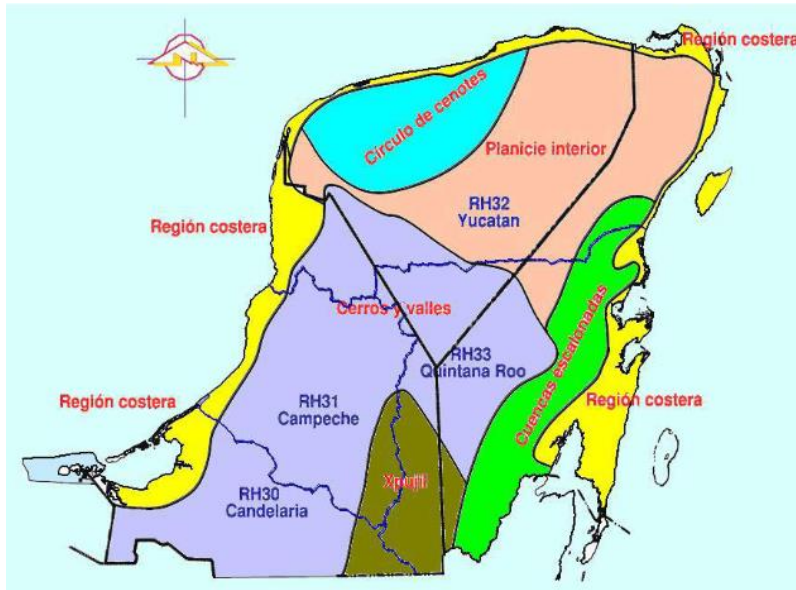


Figura IV.2.1.98. Unidades geohidrológicas que abarca el SAR asociado al proyecto del T6TM. Quintana Roo. Fuente: CONAGUA, 2020.

El INEGI (2002) describe a estas unidades hidrogeológicas de acuerdo a sus características de la siguiente manera:

- **Cuencas Escalonadas:** bloque conformado por rocas calizas de un color blanco del Paleoceno, Mioceno (Formación Estero Franco) y Terciario Superior, con finas láminas de yeso, en ocasiones semiconsolidadas y muy deleznales (localmente se conocen como «sah cab»). Mantiene un control estructural asociado a un sistema de fallas y fracturas con dirección preferencial al noreste-suroeste; la roca de esta unidad presenta una alta densidad de fracturas y una serie de escalones con similar dirección de las fallas y fracturas. La roca es altamente diluible, lo que da paso a contener un acuífero de tipo libre aparentemente subexplotado. Se ha determinado que la dirección del flujo del agua subterránea ocurre hacia el este, presentando una profundidad promedio del nivel estático entre 20 y 50 m (cerca de las costas puede ser de hasta de un metro). Su espesor medio es de 50 m, con elevación del nivel estático de 20 m hasta casi cero en las costas. El abatimiento del nivel estático en esta unidad es de apenas 6 cm.
- **Planicie Interior:** Se caracteriza por que las rocas que lo conforman son calizas de origen marino de la formación Felipe Carrillo Puerto (Mioceno Superior-Plioceno), y rocas del Terciario Superior. Estas calizas tienen una alta densidad de fracturas, alta disolución y permeabilidad, lo que le confiere la capacidad de ser un buen acuífero

de tipo libre subexplotado. En cuanto a la dirección de flujo subterráneo, en la zona de interés se considera va hacia el norte. La profundidad del nivel estático es de 20 a 50 metros hacia tierra adentro y menor a un metro en las costas. El espesor del acuífero es de 19 metros con un abatimiento de 15 cm en la temporada de estiaje.

- **Costas Bajas:** Esta unidad se compone de calizas del Mioceno, Terciario Superior y del Cuaternario, también incluye depósitos recientes sin consolidar (arenas de playa, arcillas, turbas y calizas de moluscos). Se considera que la unidad tiene alta permeabilidad y el espesor del agua dulce es pequeño ya con manifestaciones puntuales de intrusión salina. Este acuífero igualmente es de tipo libre, clasificado como en equilibrio. Tiene una dirección de flujo subterráneo hacia las costas y bahías de donde se encuentran. La profundidad de este cuerpo de agua se encuentra entre los cinco a diez metros, aunque hay sitios donde se localiza hasta de un metro de la superficie. Su espesor medio es de 19 m.

De manera local, refiriéndonos al SAR del proyecto del T6TM, estas descripciones contrastan con las evaluaciones superficiales de kársticidad mencionadas en los atlas de riesgo de Felipe Carrillo Puerto y Tulum, así como con la evaluación realiza por Fragoso *et al.* (2014), información de la cual se infiere que el SAR y el área del T6TM se ubican en una zona de baja densidad kárstica. Sin embargo, la evidencia que notó durante la visita de campo a la zona (karrens, conductos de disolución, sumideros y manantiales) ponen en entredicho esta evaluación. Por lo que es recomendable realizar estudios específicos de geofísica (Sondeos eléctricos verticales, tomografía eléctrica resistiva, sísmica) para corroborar la baja densidad de la kársticidad o en caso contrario demostrar su alta densidad en el medio subterráneo.

Conagua (2001) menciona la existencia de flujo subterráneo a profundidades menores que las reportadas para el flujo regional, lo cual explica que se debe a la presencia de lo que se considera como acuíferos colgados, cuya agua generalmente presenta menor salinidad que la del acuífero regional, por lo que se asocia con una infiltración reciente. Schmitter Soto *et al.* (2001) resalta las conexiones hidráulicas que se tiene en el acuífero, distinguiendo estructuras de flujo abierto (sitios con aguas claras, fondo limpio ya sea arenoso o rocoso, con buena oxigenación) y los estancados, de flujo restringido (turbios, con estratificación térmica, con capa superficial sobresaturada de oxígeno y fondo ácido y falta de oxígeno y con presencia de ácido sulfhídrico).

Recarga de aguas subterráneas.

La principal fuente de recarga para el acuífero de la Península de Yucatán en general, y en particular para la zona del SAR asociado al proyecto del T6TM, es la lluvia, lo que ocurre durante los meses de mayo a octubre (los meses más lluviosos como lo muestra el análisis de la precipitación). La infiltración del agua de lluvia se facilita por las características kársticas del terreno y la pendiente suave. La mayor recarga por unidad de área suele ocurrir en las llanuras, donde la cobertura vegetal es menos densa, la cubierta arcillosa más delgada y con mayor desarrollo del karst (SARH, 1990), entre las geoformas que ayudan a la absorción e infiltración al sistema acuífero se tienen a los

cenotes, las dolinas, las fracturas, los conductos de disolución y las fallas (CONAGUA, 2001), lo que se conoce como el epikarst. Otro factor favorable para la recarga del acuífero es la presencia de los huracanes, eventos climatológicos que aportan gran cantidad de agua, que invariablemente termina en el acuífero, evidencia de ello es el incremento del nivel estático posterior a cada evento de este tipo.

Adicionalmente, el acuífero recibe aportación de agua por flujo subterráneo (flujo lateral), sin embargo, se carece de información para tener una estimación real de estos volúmenes. Otra forma de recarga del acuífero son los pozos de absorción, donde los hoteles y las industrias, suelen descargar aguas residuales tratadas al acuífero (recargándolo), aunque a una profundidad donde el agua es de mala calidad (agua salada o salmueras). Por lo general estas profundidades se encuentran entre los 80 y 100 m de profundidad por debajo del nivel del terreno (CONAGUA, 2001).

Se ha estimado que, de acuerdo a la relación lluvia-evapotranspiración, existe un probable volumen disponible para infiltración de 3, 225.29 Hm³ de agua al año. De acuerdo con la SARH (1990) se tiene que, de ese volumen potencial de infiltración, el 72.2 % (2,328.66 Hm³ de agua al año) queda retenido en la primera capa de rocas y suelo, quedando a disponibilidad de las plantas mismas que la consumen de manera gradual. El 27.8% restante (896.63 Hm³ de agua al año) representa la recarga efectiva al acuífero. Un cálculo más fino sobre esta variable resulta complicado ante la escasez de información. Esto implica la necesidad de plantear nuevas investigaciones que vayan subsanando los vacíos de información.

Descarga y explotación del acuífero.

La parte del acuífero que abarca el SAR asociado al proyecto del T6TM, descarga agua de manera natural en la parte baja de la llanura y en la faja costera. Los componentes de la descarga natural son la evapotranspiración y el caudal subterráneo que sale fuera del área del SAR. En los sitios con niveles estático a profundidades menor de 15 metros se tiene una fuerte extracción por el proceso de transpiración de las plantas. También es significativa la evaporación directa del agua subterránea en los cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación (SARH, 1990). La estimación realizada para el cálculo de la evapotranspiración potencial arrojó un volumen de 14,293.10 Hm³ en el área del SAR.

Otra salida, no cuantificada en este estudio, es la que corresponde a los flujos subterráneos laterales hacia los acuíferos vecinos (sea documentado que parte del flujo circula hacia Yucatán; SARH, 1990) o hacia el mar, donde se manifiesta a lo largo del litoral en forma de manantiales en caletas, lagunas y "ojos" de agua en el mar. Un claro ejemplo de esto es lo que ha presentado la UniQR (2005) en la laguna de Bacalar (Figura IV.2.1.99).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

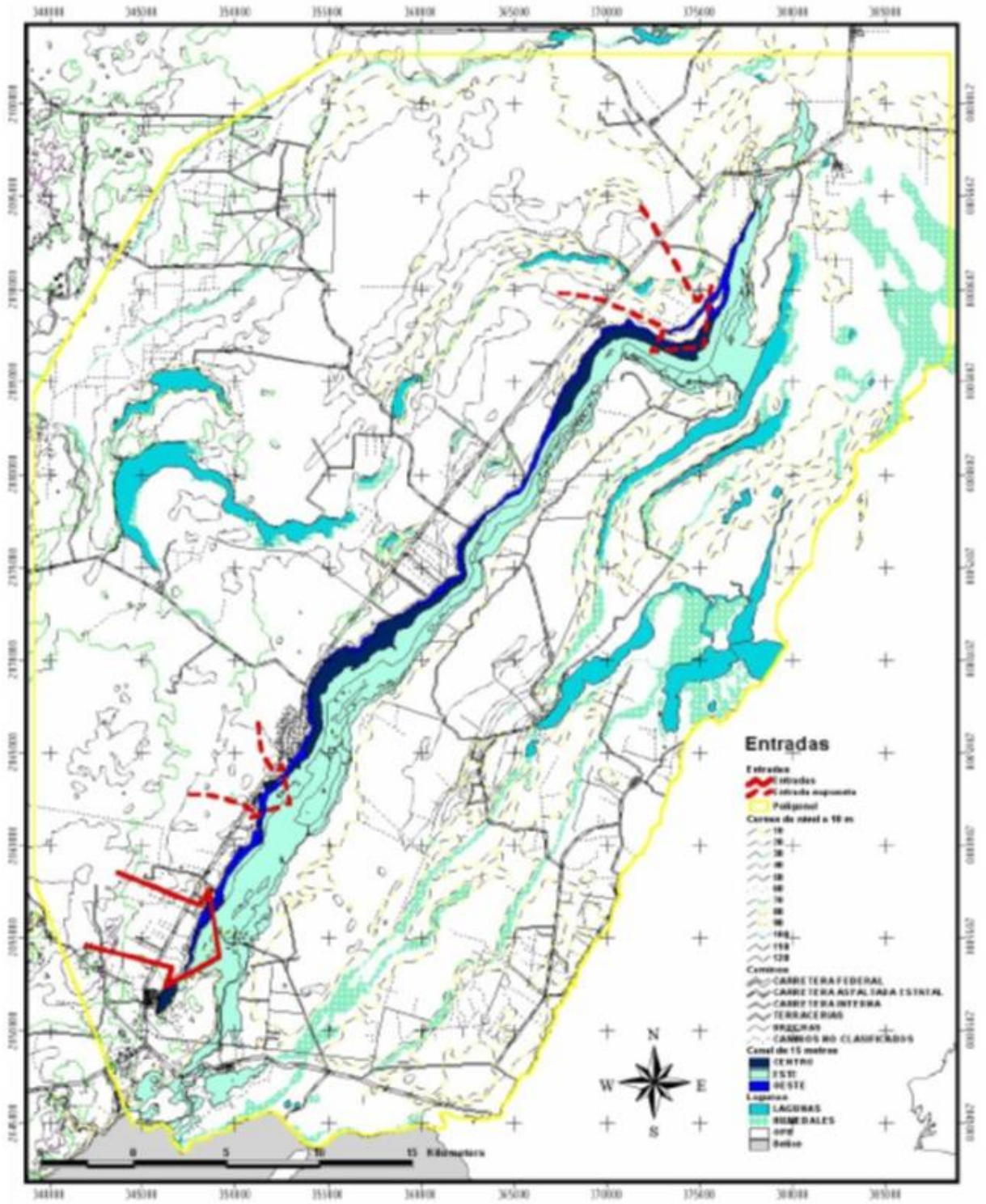


Figura IV.2.1.99 Laguna Bacalar. Esquema de la dirección de flujo subterráneo dentro de este cuerpo de agua. Fuente: UniQR, 2005.

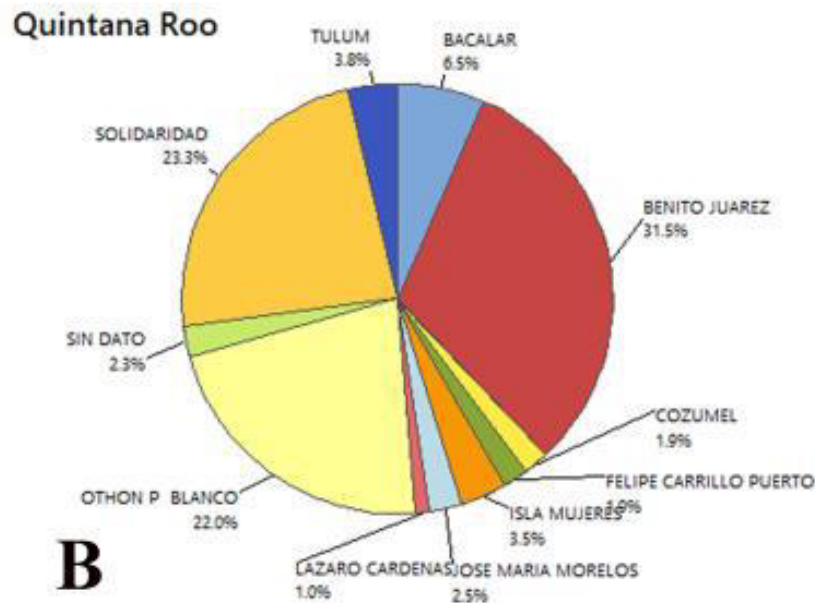
Las unidades hidrogeológicas del estado de Quintana Roo son explotadas mediante varias captaciones, la mayoría ubicadas en las porciones centro-oriente y norte del estado (SARH,1990). Ríos, Acosta y Cejudo (2020) reportan para 2018, los volúmenes de extracción de agua por cada estado en el acuífero de la Península de Yucatán (Tabla IV.2.1.25).

Tabla IV.2.1.25. Relación por estado de concesiones y volúmenes de extracción en el acuífero de la Península de Yucatán.

Estado	No. de concesiones	Total de m ³ anuales
Campeche	10,060	1,292,120,423
Quintana Roo	6,304	1,211,609,880
Yucatán	32,313	2,126,631,681
Total	48,677	4,630,361,983.40

Fuente: <http://datos.aguaparatodos.org.mx/concesiones/>.

Al consultar el REPDA y solicitar títulos y volúmenes de aguas nacionales y bienes inherentes por uso de agua para el estado de Quintana Roo, actualizado al 31 de marzo de 2022 (<https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/informacion-estadistica-62159>) se tiene que el total del volumen extraído es de 1,264.1 Hm³ al año. Ríos, Acosta y Cejudo (2020) también identificaron los porcentajes de aprovechamiento del agua concesionada por municipio (Figura IV.2.1.100), ante lo cual se considera utilizar la información correspondiente al municipio de Tulum, Bacalar, Othon P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto, dado que son los dos con mayor interacción con el SAR y la obra del T6TM. Por lo tanto, el porcentaje acumulado en el aprovechamiento de agua subterránea que se considera para el SAR asociado al proyecto del T6TM es de 32.4%. esto equivale a un volumen de 432.33 Hm³.



Fuente: Ríos, Acosta y Cejudo (2020).

Figura IV.2.1.100. Porcentaje de extracción de agua subterránea por municipio en Quintana Roo.

De las unidades hidrogeológicas de Quintana Roo se extrae un volumen de 1 265.57 Hm³, cuyo aprovechamiento se divide en diferentes usos (Tabla IV.2.1.26). Sobresale los usos de mayor demanda: servicios, con más del 50%, seguido por el uso agrícola (25.2%) y el público urbano (16.9%). Es notorio que la presión sobre el agua (y otros recursos naturales) está en crecimiento acelerado, aún sin el proyecto del T6TM, esto debido al creciente desarrollo turístico de la zona, por lo tanto, el proyecto del T6TM solo se suma a la cadena de actividades que presionan al recurso hídrico. Vale la pena resaltar que la extracción se ha dado, entre otras razones, por la puesta en marcha de los proyectos turísticos de la Riviera Maya y Costa Maya, lo que ha implicado el aumento en la prestación de servicios de agua potable y drenaje (CONAGUA; 2012).

Tabla IV.2.1.26. Distribución del agua subterránea en diferentes usos en el estado de Quintana Roo.

Uso	Volúmenes de extracción concesionado (Hm ³ /año)	%
Agrícola	319.3	25.20
Doméstico	0.52	0.04
Acuacultura	1.02	0.10
Servicios	660.6	52.20
Industrial	18.5	1.50
Pecuario	0.83	0.10
Público Urbano	214.5	16.90
Múltiples	50.3	4.00
Totales	1265.57	100

Flujo subterráneo

El flujo hidrológico en el SAR del proyecto del T6TM es prácticamente subterráneo y fundamentalmente radial que va de sur a norte, hacia las zonas de costa (Bauer-Gottwein et al., 2011). Tres son los factores que gobiernan la circulación de agua en el acuífero de la Península de Yucatán (SARH, 1990): las estructuras geológicas, la distribución espacial de la lluvia y la posición del nivel base de descarga. Bajo estos criterios se considera que el flujo de agua en el estado de Quintana Roo se origina en la porción suroeste de la entidad, fluyendo hacia el noreste y hacia el este (SARH, 1990; COTASMEY, 2012: Figura IV.54), a través del sistema kárstico, las cuevas y galerías subterráneas han evidenciado una compleja red de interconexiones hidráulicas entre sí, las cuales muchas de las veces tienen salida directa al mar (Schmitter-Soto, et al., 2002).

Es precisamente este complejo e intrincado camino del agua el que brinda la posibilidad de tener direcciones de flujo local que no concuerdan con el flujo regional de la zona, como se comenta en CONAGUA (2001) para el estudio realizado en la zona norte del estado de Quintana Roo: “La dirección general del flujo subterránea en la zona de estudio es hacia la costa, según lo demuestran las curvas de equipotenciales hidráulicos generadas en el estudio a través de la nivelación de los brocales y la medición de los niveles estáticos; aunque se podrían tener direcciones locales algo diferentes a lo expuesto en el presente estudio como se reporta en el estudio elaborado por Fidecaribe y Exyco (1989), en donde se indica que el sentido del flujo del agua subterránea obedece al patrón geológico estructural de la zona, considerando el arreglo de discontinuidades geológicas donde se desarrollan los conductos kársticos y circula el agua subterránea.

Las discontinuidades con dirección predominante longitudinal (NE-SO) hacia la costa, son las que presentan mayor intensidad y dimensión, por lo cual se fundamenta en las

expresiones cársticas del relieve superficial, ya que en este sentido se encuentran alineadas las grandes depresiones, los cenotes de grandes dimensiones y los cuerpos de agua superficial. se puede establecer que en esta dirección fluye principalmente el agua subterránea" (Figura IV.2.1.101),



Figura IV.2.1.101. Dirección regional de flujo del agua subterránea en el estado de Quintana Roo. Fuente: COTAS, 2012.

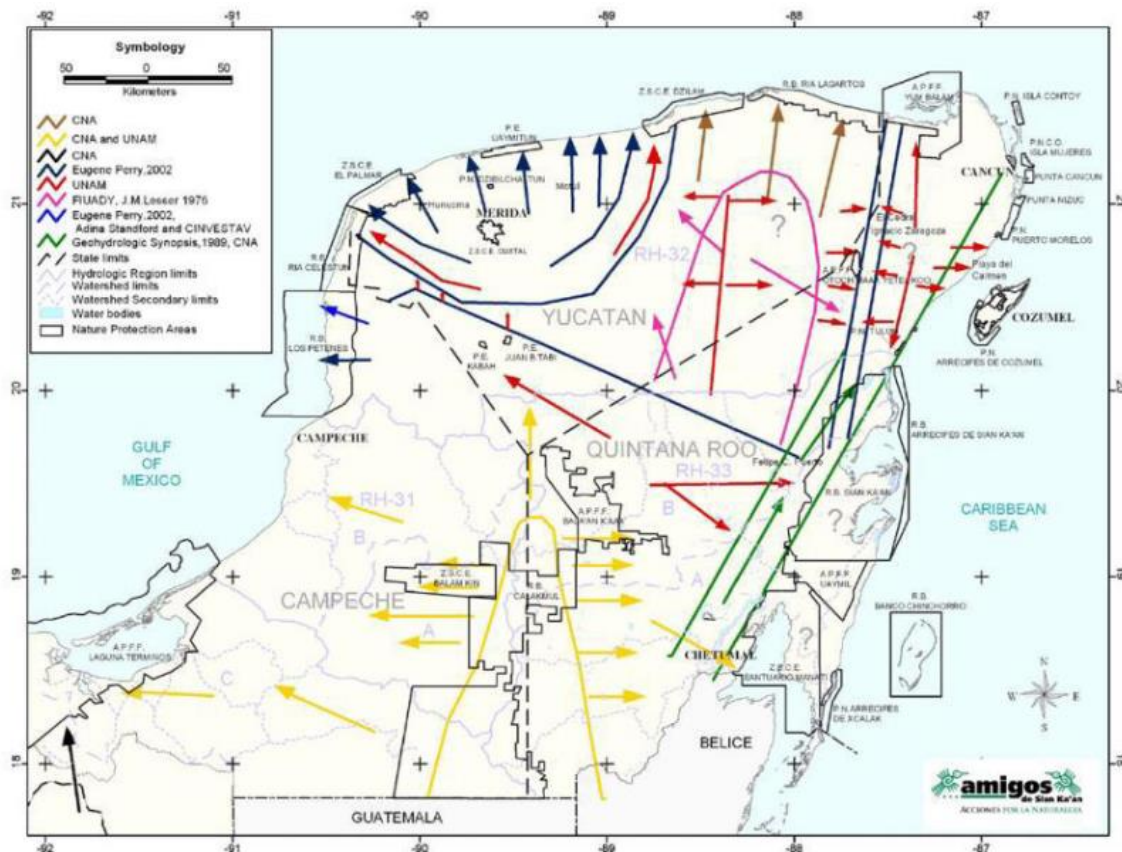


Figura IV.2.1.102. Modelo de flujo hidrológico consensuado de la Península de Yucatán
Fuente: Amigos de Sian Ka'an A.C. (2003) en CCS, 2016.

Niveles de agua subterránea

El acuífero Península de Yucatán cuenta con 151 pozos de monitoreo de agua subterránea (piezómetros) los cuales registran la profundidad del nivel estático del agua subterránea. Los hidrógrafos se distribuyen por estado de la siguiente manera; 45 pozos de monitoreo se encuentran en el estado de Campeche, 31 pozos se ubican en el estado de Quintana Roo y 75 pozos se ubican en el estado de Yucatán.

Del total de los pozos instalados, en 68 pozos se ha disminuido el nivel estático 19 cm en promedio anualmente, mientras que en 5 pozos el nivel estático se ha disminuido más de 1m.

Con respecto a la zona de estudio, específicamente el SAR asociado al T6TM, se ubican cuatro pozos piezométricos los cuales identifican la variación de la Elevación del Nivel Estático a lo largo de los años. Aquí se cuenta con información piezométrica desde el año 2001 hasta el año 2018, teniendo intermitencia de información para algunos pozos en diferentes años.

Para los pozos RCT06 RANCHO VIEJO, RCT09 CHEMUYIL TRES REYES y SAP Tulum, la variación de la ENE es menor a 1m, mientras que para el pozo RCT25 FRANCISCO

UH MAY se tiene una variación de más de 1m del año 2012 al 2014, tal como se muestra en la Figura IV.2.1.103.

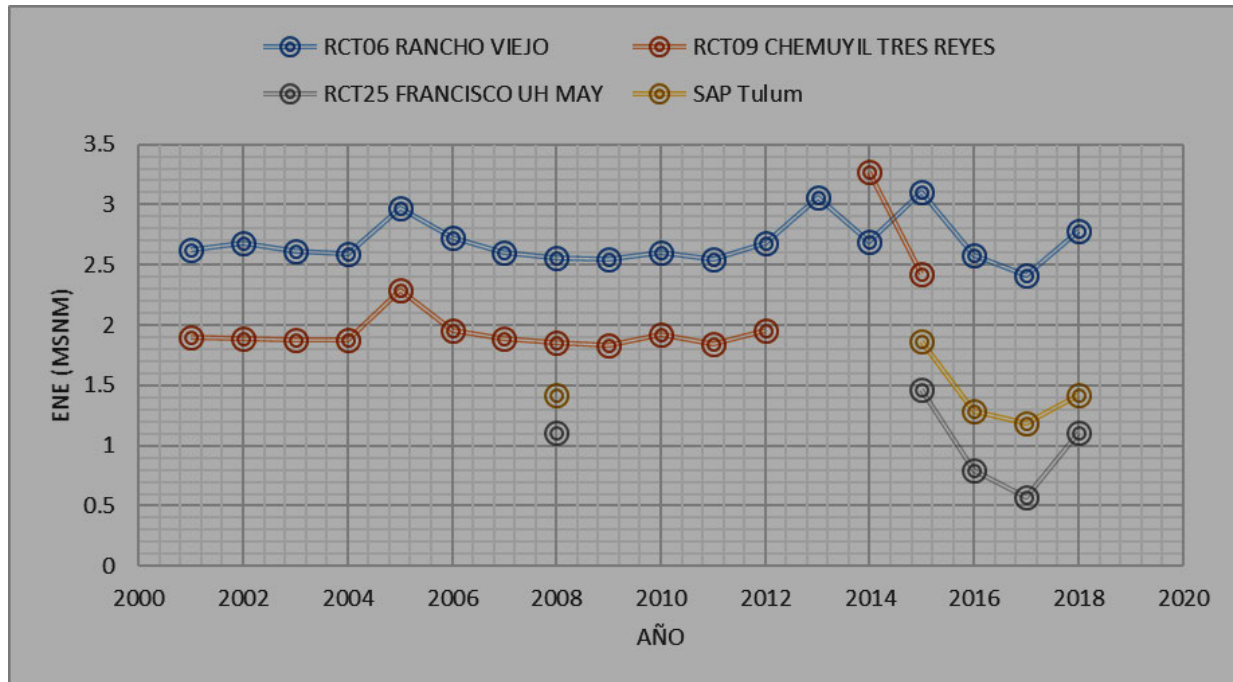


Figura IV.2.1.103. Elevación de Nivel estático de los cuatro pozos ubicados dentro del límite del SAR.

Calidad del agua subterránea

El CCS (2016) detalla que, gracias a la estructura del acuífero, la región se ve favorecida por la recarga del agua de lluvia, pero también es altamente vulnerable a la contaminación que se genera en la superficie (de extrema en la costa a alta en la zona de planicie), recordando que el acuífero 1305, Península de Yucatán, es la principal fuente de abasto de agua en la RH XII, se tiene que, de acuerdo con las estimaciones de disponibilidad realizadas por la CONAGUA (2020) existe un volumen disponible de 2,387 Hm³ anuales para otorgar nuevas concesiones, la única limitante que puede existir se relaciona con los aspectos de calidad. Es común que en la zona se tengan concentraciones elevadas de sales, aspecto que obliga a tener un manejo adecuado de la extracción de agua, esto porque el lente de agua dulce sobreyace a una capa de agua salobre. Por otro lado, este acuífero, considerado como una de las reservas más importantes de agua del continente, tiene un alto grado de vulnerabilidad a la contaminación natural, pero, sobre todo, por actividades antropogénicas (CONAGUA, 2012), esto debido a las condiciones hidrogeológicas propias de la matriz kárstica que lo contiene. Las posibles fuentes de deterioro de la calidad del agua del acuífero son:

- La salinidad (por avance de la vertical de la intrusión salina o también por los procesos de disolución de las rocas),
- El mal manejo de los residuos sólidos urbanos
- El mal manejo de los residuos líquidos urbanos e industriales, y
- El mal manejo de los productos agroquímicos.

La salinidad: el potencial incremento de la salinidad del agua se asocia a una sobreexplotación de los pozos, ya que la capa de agua dulce sobreyace a una capa de agua marina, lo que impone severas limitaciones a los abatimientos permisibles en estas obras de alumbramiento de agua subterránea (SARH, 1990). Se conoce que en Quintana Roo el espesor saturado de agua dulce es menor a 60 m en la zona costera (faja de 40 km aproximadamente), de 50 a 100 m en la zona de llanura y de 150 m en la zona de lomeríos del estado. Tanto la SARH (1990), como CONAGUA (s/a) comentan que la salinidad tiene una variación espacial que muestra un decremento de su concentración de la costa hacia tierra adentro, con valores mayores a 1500 ppm en una franja de aproximadamente 5 km a partir del litoral y valores de 450 a 2000 ppm en el resto del territorio estatal. La variabilidad de este parámetro también se atribuye (SARH, 1990) a los procesos hidrogeoquímicos de disolución (de las rocas, lo que incrementa la concentración de la salinidad en el sentido del flujo), la mezcla de agua dulce con agua salada (proceso dominante en las zonas costeras del estado) y la dilución (proceso mediante el cual la recarga tiende a disminuir de manera temporal la salinidad del agua en el acuífero).

Residuos sólidos urbanos: el acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y la modificación de los patrones de consumo conllevan hacia otro problema - el poco o nulo manejo de los residuos sólidos-, cuya consecuencia es la incorporación de estos desechos al flujo subterráneo como consecuencia del arrastre durante las tormentas o la infiltración al acuífero de los lixiviados generados por los tiraderos a cielo abierto (regulados y no regulados).

El problema persiste a pesar de la instrumentación de planes de manejo de Residuos Sólidos, los cuales terminan, en el mejor de los casos, como tiraderos controlados (CONAGUA, s/a). En las ciudades existe una carencia del 90% de recolección domiciliar de residuos sólidos urbanos. El 10 % colectado, normalmente se deposita en tiraderos a cielo abierto, en lugares cercanos a las fuentes de abasto de agua potable. En las zonas rurales se mantiene la costumbre de acumular basura en los patios traseros, para posteriormente quemarla y tirar los restos en los alrededores de la población.

Residuos líquidos urbanos e industriales: este aspecto también se relaciona con el acelerado proceso de urbanización y crecimiento industrial asociado a la baja cobertura del sistema de alcantarillado sanitario y la alta cantidad de descargas de agua, tanto de tipo municipal, como industrial hacia los cuerpos de agua. Importantes volúmenes de aguas son descargados al acuífero a través de pozos de absorción e infiltración (CONAGUA, s/a). Lamentablemente, la mayor parte de este volumen no tiene tratamiento previo, y la otra parte, tiene un tratamiento deficiente. Los centros urbanos son los principales generadores de grandes volúmenes de aguas residuales (formadas por

desperdicios caseros, desechos humanos y animales) cuyo manejo se enfrentan la dureza del "suelo" y la escasa pendiente del terreno, situaciones que limita la instalación de una red de alcantarillado y por lo tanto, se recurre a fosas sépticas, sumideros y pozos de absorción. Estas circunstancias hacen que las poblaciones se conviertan en foco peligroso de contaminación que afecta las zonas de captación de agua cercanas (CONAGUA, s/a).

La situación se agrava durante la temporada de lluvias cuando estas obras son insuficientes para infiltrar las aguas residuales, provocando su llenado y derrame hacia el entorno. Otro problema asociado a los sistemas séptico mencionados, son su mala ubicación, diseño, construcción y mantenimiento, cosa que permite la contaminación de las aguas subterráneas con bacterias, nitratos, detergentes sintéticos, sustancias químicas caseras y cloruros (CONAGUA, s/a). a esta situación se le puede sumar el fecalismo al aire libre, actividad que también contribuye a la contaminación del agua subterránea por procesos de arrastre.

CONAGUA (s/a) reporta que, la actividad industrial que se da dentro del territorio de Quintana Roo, y que se relaciona con la generación de aguas residuales, está enfocada principalmente a los servicios, producción de azúcar y elaboración de refrescos embotellados, pero no representa un problema ya que se encargan de aplicar un tratamiento secundario a sus aguas residuales, por lo tanto "la calidad de descarga en general no presenta niveles significativos de contaminación".

Manejo de agroquímicos: en los campos de cultivo se hace un intenso uso de fertilizantes y plaguicidas. Los fertilizantes, generalmente aplicados en exceso a los cultivos, huertos de hortalizas y céspedes, llegan a contaminar el agua subterránea al ser transportados por lixiviación hasta la zona saturada del acuífero. Una de las maneras en que los plaguicidas llegan al agua es a través de su aplicación directa al agua, ya que es una de las formas en que se combaten las malezas; otra es mediante el riego de sustancia al suelo, el cual las absorbe para posteriormente ser arrastradas por el agua de lluvia hacia el interior del acuífero.

Son una amplia variedad de residuos agroquímicos los que se pueden encontrar en el agua subterránea de Quintana Roo, aunque aquí las concentraciones son menores que en el Estado de Yucatán. Algunas de estas sustancias son degradables o bioacumulables o tóxicos o de vida media larga o acumulables o liposolubles (CONAGUA, s/a). Su presencia en el acuífero tiene que ver con la falta de aplicación adecuada, generalmente en exceso, lo cual sumado a la alta permeabilidad del suelo contribuye la contaminación, de manera gradual y constante, del acuífero que subyace a las áreas agrícolas. Por último, se hace notar que un indicador de compuestos nitrogenados en el agua subterránea son los nitritos

En general, el panorama anterior pone en evidencia la alta vulnerabilidad a la contaminación, o al cambio de las características principales del agua del acuífero de la Península de Yucatán, y por ende a las unidades hidrogeológicas que ocupa el SAR asociado al proyecto del T6TM. En cada una de las unidades hidrogeológicas que abarca el SAR y la superficie del T6TM se tiene elementos de vulnerabilidad y riesgo para la

calidad de agua en el acuífero (INEGI, 2002). Para las Cuencas escalonadas se menciona la existencia de fuentes contaminantes como son: "el ingenio Álvaro Obregón, la embotelladora de Chetumal, ambas industrias en el municipio de Othón P. Blanco, que descargan grandes cantidades de materia orgánica y químicos, cuyo cuerpo receptor es el acuífero".

También se tienen otras fuentes de contaminantes, como son las clínicas y hospitales que descargan sus aguas residuales al acuífero; las actividades agrícolas que dependen del uso de agroquímicos; por último, se tienen las descargas municipales y domésticas, por ejemplo, las de la ciudad de Chetumal. Para la unidad de la planicie Interior se tiene agua de buena calidad, solo en la franja costera se pierde esta calidad (los sólidos totales disueltos pueden rebasar la concentración de 4 000 ppm). Aquí el impacto más notorio son las descargas de aguas residuales de la ciudad de Cancún, y de las poblaciones de José María Morelos y de Solidaridad; así como de los hospitales ubicados en ellos (INEGI, 2001)

Para la unidad hidrogeológica Costas Bajas las condiciones son las menos favorables, sus características de alta permeabilidad de las calizas, la casi nula altura y lo delgado del lente de agua dulce sobre el agua salada, la colocan en una situación de vulnerabilidad alta. Esta descripción de las unidades hidrogeológicas coincide con la semaforización presentada en la Figura IV.2.1.104 (CONAGUA, s/a) donde se muestran las zonas con mayor o menor exposición a la contaminación. La base de esta figura es la relación que hay con la dinámica de flujo del acuífero, la cual se considera radial hacia las costas, lo que implica una acumulación de contaminantes en estas partes del acuífero.

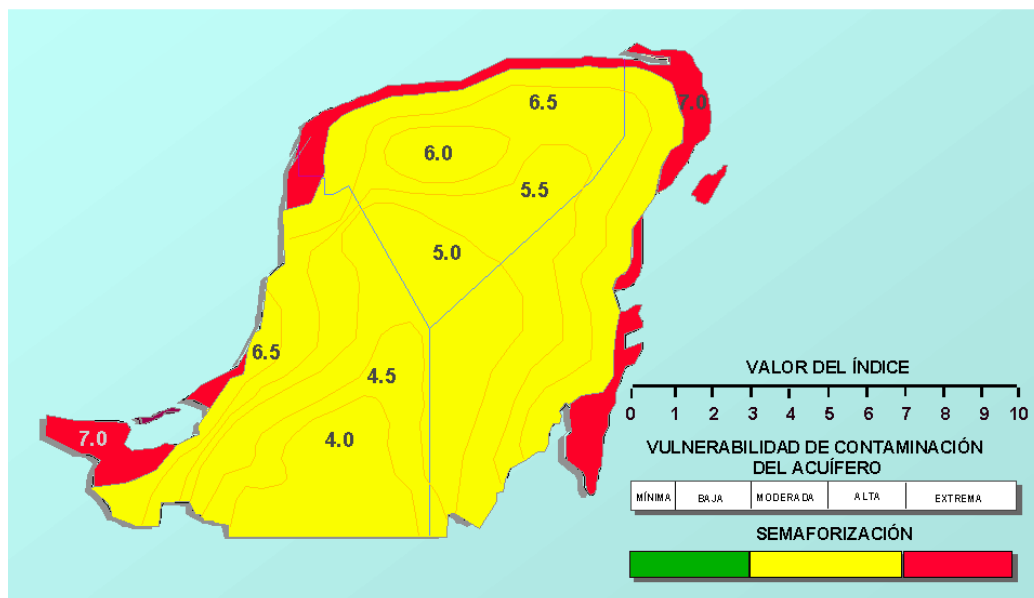


Figura IV.2.1.104 Mapa de vulnerabilidad a la contaminación en la Península de Yucatán. CONAGUA (s/a).

En la Tabla IV.2.1.27, se muestran el extracto de algunos de los parámetros que la Comisión Nacional de Agua ha monitoreado durante un periodo del 2012 a 2020, los cuales se utilizan como indicadores de sitios contaminados en la zona del SAR. Para ello se realiza una interpolación de cada parámetro entre los sitios monitoreados, utilizando un procedimiento similar al que se aplicaría en un medio poroso, esto con la finalidad de tener un panorama del área de interés, sin que eso implique que se ha olvidado que un medio kárstico se comporta de manera diferente, pero al no contar con información suficiente, ni ser el objetivo de este trabajo el de generarla, se ha considerado su aplicación a manera de orientación.

En primer lugar, se identifica que las concentraciones de los sólidos totales disueltos (STD; Figura IV.2.1.105) fluctúan entre menores a 10 y 159.865 mg/L. Estos resultados muestran la tendencia que existe a la concentración de las características indeseables hacia las zonas de descarga del acuífero, a la vez que son coincidentes con el mapa presentado por CONAGUA (Figura IV.2.1.106).

El comportamiento de la concentración de los coliformes fecales (Figura IV.2.1.107) muestra una tendencia más local, es decir su concentración se da puntualmente en los alrededores de los núcleos urbanos, los cuales en su mayoría se ubican en la zona de la costa, esto también se asocia con los sitios de descarga del acuífero, que funcionan como centros concentradores de contaminantes. Otro indicador de calidad del agua utilizado es la concentración de oxígeno disuelto, pues esto es señal de que tan buena salud tiene un sistema hidrológico, a mayor cantidad de oxígeno se entiende que menor es el grado de contaminación y a menor concentración de oxígeno, mayor será el grado de contaminación. En la Figura IV.2.1.107, Es notorio que los sitios con la mejor calidad de agua siguen siendo los de baja perturbación, mismos que coinciden con la Figura IV.2.1.106.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

Tabla IV.2.1.27. Información de la calidad del agua, obtenida de la CONAGUA del 2018.

CUERPO DE AGUA	TIPO	SUBTIPO	LONGITUD	LATITUD	PERIODO	SST_mg/L	COLI FEC_NMP_100 mL	OD_PORC_MED
LAGUNA DE NICHUPTÉ	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.81345	21.14975	2012-2020	<10	153.5	
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-86.78773	21.14620	2012-2020	10	25.5	102.335
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	MANGLAR	-86.78948	21.13599	2012-2020	11.75	63	104.15
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-86.76857	21.14029	2012-2020	13.1	10	101.35
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-86.75567	21.13795	2012-2020	12.5	<3	96.55
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-86.74517	21.13781	2012-2020	<10	<3	100.2
LAGUNA DE NICHUPTÉ	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.75637	21.12672	2012-2020	20	52	118
LAGUNA DE NICHUPTÉ	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.78284	21.08136	2012-2020	<10	41	98
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-86.77630	21.06417	2012-2020	<10	<3	100.7
LAGUNA DE NICHUPTÉ	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.78436	21.04285	2012-2020	<10	31	102.2
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-86.79497	21.03371	2012-2020	<10	10	92.45
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-86.82104	21.03702	2012-2020	<10	432	
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	MANGLAR	-86.81740	21.05984	2012-2020	<10	663	
LAGUNA DEL AMOR	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-86.81635	21.09276	2012-2020	<10	1464	27.8
ACUÍFERO PENINSULA DE YUCATAN	LÓTICO	DESCARGA	-86.89624	21.14150	2012-2020		<3	
ACUÍFERO PENINSULA DE YUCATAN	LÓTICO	DESCARGA	-86.98804	21.13618	2012-2020		<3	
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.61649	18.95349	2012-2020	17	<3	129.5
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-86.87996	20.82857	2012-2020	10	<3	101.6
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-86.86692	20.86202	2012-2020	<10	5.445	101.8
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-86.85319	20.89715	2012-2020	14.065	<3	96.8
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-86.82875	20.93863	2012-2020	<10	<3	102.85
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-86.81918	20.96613	2012-2020	<10	<3	98
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-86.80581	21.19388	2012-2020	11.5	30.5	98.3
LAGUNA MACACH	COSTERO	LAGUNA	-86.73982	21.23726	2012-2020	<10	30	106.55
LAGUNA MACACH	COSTERO	LAGUNA	-86.73215	21.22391	2012-2020	11.165	256	82.7
LAGUNA CONIL	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-87.18527	21.45173	2012-2020	20	20	98.3
LAGUNA CONIL	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-87.13714	21.55347	2012-2020	23.75	86	
LAGUNA CONIL	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.34259	21.52399	2012-2020	21.75	10	113.2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CUERPO DE AGUA	TIPO	SUBTIPO	LONGITUD	LATITUD	PERIODO	SST mg/L	COLI FEC NMP 100 mL	OD PORC _MED
LAGUNA CONIL	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.33108	21.43922	2012-2020	17.75	20	107.3
LAGUNA CONIL	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-87.46479	21.46935	2012-2020	14.83335	<3	105.2
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.42709	20.21595	2012-2020	13	10	103.5
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.42851	20.20828	2012-2020	10.95	31	107
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-87.43167	20.20256	2012-2020	14.5	30.5	106
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.47841	20.08062	2012-2020	13.25	1092	
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.48151	20.00745	2012-2020	12.7	597	96.3
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.47675	20.00361	2012-2020	22	138.5	
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.45220	19.89763	2012-2020	19.335	31	105.3
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.49114	19.82138	2012-2020	14	129	
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.48130	19.80390	2012-2020	13	52	103.85
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.59474	19.74715	2012-2020	12.165	5.495	100.5
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.46145	19.32163	2012-2020	12.25	<3	114.45
LAGUNA SIAN KA AN	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-87.45751	19.31544	2012-2020	17	75	
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.52831	19.22978	2012-2020	30.75	2603	88.05
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.54001	19.17203	2012-2020	11.25	<3	
BAHIA DE LA ASCENSION	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-87.46347	19.32374	2012-2020	11.125	10	85.7
PLAYA TORTUGUERA XCACEL-XCACELITO	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.35120	20.33268	2012-2020	<10	663	
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.34758	20.33854	2012-2020	10.5	<3	
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-87.33263	20.35697	2012-2020	11.33	10	
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-87.33213	20.36425	2012-2020	11.125	20	
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.31597	20.39292	2012-2020	16.15	<3	118.3
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.31212	20.39471	2012-2020	14.835	63	112.4
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.22841	20.49521	2012-2020	14.67	57.5	104.153
MAR CARIBE	COSTERO	LAGUNA	-87.21858	20.50380	2012-2020	<10	256	
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.08389	20.60830	2012-2020	16.25	63	100.3
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.07067	20.62579	2012-2020	20.26665	288	109.3
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.06068	20.63500	2012-2020	21	135	107.4
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.03361	20.65935	2012-2020	<10	<3	112.7
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.02708	20.66659	2012-2020	16	15	134.8
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-86.96431	20.49495	2012-2020	<10	120	107.6

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CUERPO DE AGUA	TIPO	SUBTIPO	LONGITUD	LATITUD	PERIODO	SST mg/L	COLI FEC NMP 100 mL	OD PORC _MED
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-86.92541	20.55327	2012-2020	<10	46.5	90.1
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-86.95263	20.50889	2012-2020	11.5	63	108.4
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-86.95820	20.50442	2012-2020	<10	20	106
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-86.94458	20.51984	2012-2020	<10	10	85.5
MAR CARIBE	COSTERO	OCÉANO-MAR	-86.91539	20.55505	2012-2020	13.67	41	113
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	MANGLAR	-86.87838	20.54511	2012-2020	<10	15	115.25
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-86.85477	20.55106	2012-2020	<10	<3	108.4
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-86.99263	20.44565	2012-2020	<10	20	101.3
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.02420	20.37200	2012-2020	25.5	10	97.85
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	ESTUARIO	-86.98271	20.28397	2012-2020	16.5	1354	
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-86.95655	20.29413	2012-2020	<10	10	
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.27876	18.74973	2012-2020	<10	<3	104.4
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.30546	18.71167	2012-2020	<10	<3	99.3
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.34416	18.74784	2012-2020	<10	<3	102.9
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.76189	18.45617	2012-2020	15.65	<3	93.2
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-87.76474	18.42154	2012-2020	10.5	10	82
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.80349	18.35670	2012-2020	24.44	762	99
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-87.82685	18.31363	2012-2020	20	15	91
CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-87.84284	18.21238	2012-2020	<10	10	112.35
LAGUNA CHICHANKANAB DE	LÉNTICO (HUMEDAL)	LAGO	-88.76451	19.94712	2012-2020	<10	40	45.3
LAGUNA CHICHANKANAB DE	LÉNTICO (HUMEDAL)	LAGO	-88.77064	19.87766	2012-2020	<10	95	51.7
LAGUNA CHICHANKANAB DE	LÉNTICO (HUMEDAL)	LAGO	-88.72907	19.81105	2012-2020	12	150	47.35
LAGUNA DE NOH-BEC	LÉNTICO (HUMEDAL)	LAGO	-88.17097	19.14620	2012-2020	<10	90	62.7
RIO	LÓTICO	RÍO	-88.51542	18.50765	2012-2020	<10	430	
RIO	LÓTICO (HUMEDAL)	RÍO	-88.52172	19.17832	2012-2020	16	280	
LAGUNA BACALAR	LÉNTICO	LAGO	-88.16187	18.93273	2012-2020	<10	40	56.7
LAGUNA BACALAR	LÉNTICO	LAGO	-88.23729	18.87877	2012-2020	<10	70	50.2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CUERPO DE AGUA	TIPO	SUBTIPO	LONGITUD	LATITUD	PERIODO	SST mg/L	COLI FEC NMP 100 mL	OD PORC _MED
LAGUNA BACALAR	LÓTICO (HUMEDAL)	RÍO	-88.25611	18.70679	2012-2020	<10	90	
LAGUNA	LÉNTICO (HUMEDAL)	LAGO	-88.38446	18.67969	2012-2020	<10	17.5	59.4
LAGUNA BACALAR	LÉNTICO (HUMEDAL)	LAGO	-88.42907	18.60705	2012-2020	<10	40	58.4
XUL-HA	LÉNTICO (HUMEDAL)	LAGO	-88.46084	18.54377	2012-2020	<10	41.5	59.7
LAGUNA	LÉNTICO	LAGO	-88.42697	18.51464	2012-2020	<10	150	59.3
RIO HONDO	LÓTICO (HUMEDAL)	RÍO	-88.39667	18.49275	2012-2020	<10	230	
RIO HONDO	LÓTICO (HUMEDAL)	RÍO	-88.47892	18.49348	2012-2020	<10	90	
RIO HONDO	LÓTICO (HUMEDAL)	RÍO	-88.51787	18.46422	2012-2020	<10	150	
DREN NATURAL	LÓTICO	DREN	-88.60815	18.33875	2012-2020	<10	210	
RIO HONDO	LÓTICO (HUMEDAL)	RÍO	-88.69459	18.18645	2012-2020	<10	90	
RIO HONDO	LÓTICO	RÍO	-88.85462	17.91136	2012-2020	<10	150	
RIO HONDO	LÓTICO	RÍO	-88.85657	17.90314	2012-2020	<10	90	
RIO HONDO	LÓTICO	RÍO	-88.88596	17.90756	2012-2020	<10	150	
MAR CARIBE	LÓTICO - COSTERO	RÍO	-88.33008	18.48926	2012-2020	<10	56.5	
RIO	LÓTICO	RÍO	-88.43801	18.51777	2012-2020	<10	40	
BAHIA CHETUMAL	COSTERO	BAHIA	-88.27719	18.51058	2012-2020	17	91.5	60.2
MAR CARIBE	COSTERO	BAHIA	-88.25777	18.54152	2012-2020	15	91.5	52.3
MAR CARIBE	COSTERO (HUMEDAL)	BAHIA	-88.24955	18.55845	2012-2020	16	121.5	64.4
LAGUNA MANATI	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.82464	21.21750	2012-2020	<10	8686	<10
LAGUNA MANATI	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.82001	21.22639	2012-2020	34.6154	4115	91.859
LAGUNA MANATI	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.82599	21.22944	2012-2020	27.5	3616	148.95
LAGUNA MANATI	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.82917	21.22667	2012-2020	23	2433.5	66.4
LAGUNA MANATI	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.83389	21.23500	2012-2020	25.5	2247	79
LAGUNA MANATI	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.84000	21.24167	2012-2020	21.25	3578	78.4
LAGUNA MANATI	COSTERO (HUMEDAL)	LAGUNA	-86.83917	21.24806	2012-2020	27.5	3255	73.2
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.83750	21.25833	2012-2020	33	464.5	105.05
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.83722	21.28417	2012-2020	22.5	20	121.8
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.84861	21.30083	2012-2020	25.5	25	102.8
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.82778	21.32000	2012-2020	20	<3	107.15
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.85861	21.33353	2012-2020	25.5	10	101.45
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.83889	21.35167	2012-2020	17	5.495	103.45
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.81694	21.35220	2012-2020	23.33	<3	102
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.82500	21.38444	2012-2020	18.5	<3	100.1
LAGUNA CHACMOCHUC	COSTERO	LAGUNA	-86.85278	21.38444	2012-2020	16	10	102.1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TREN MAYA TRAMO 6”

CUERPO DE AGUA	TIPO	SUBTIPO	LONGITUD	LATITUD	PERIODO	SST mg/L	COLI FEC NMP 100 mL	OD PORC _MED
HUMEDAL DE RIA LAGARTOS	COSTERO (HUMEDAL)	ESTERO	-87.48804	21.47786	2012-2020	13	712	
GOLFO DE MEXICO	COSTERO	OCÉANO-MAR	-87.67740	21.52011	2012-2020	18.625	20	102.9
HUMEDAL DE RIA LAGARTOS	COSTERO (HUMEDAL)	ESTERO	-87.86494	21.57138	2012-2020	82.6946	249	
HUMEDAL DE RIA LAGARTOS	COSTERO (HUMEDAL)	ESTERO	-87.91356	21.59196	2012-2020	159.16025	110	
GOLFO DE MEXICO	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-88.00683	21.61044	2012-2020	28.875	10	112.9
RIA LAGARTOS	LÓTICO - COSTERO (HUMEDAL)	RÍO	-88.05565	21.59318	2012-2020	29	109	83.3
RIA LAGARTOS	COSTERO (HUMEDAL)	MANGLAR	-88.14911	21.60022	2012-2020	13.33335	41	
RIA LAGARTOS	COSTERO (HUMEDAL)	MANGLAR	-88.22769	21.57228	2012-2020	15.25	20	
GOLFO DE MEXICO	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-88.23712	21.56830	2012-2020	17.5	816	
GOLFO DE MEXICO	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-88.24193	21.56851	2012-2020	16.165	31	
ACUÍFERO PENÍNSULA DE YUCATÁN	LÉNTICO	CENOTE	-89.72096	21.07369	2012-2020	<10	430	17.765
PUERTO ABRIGO PROGRESO	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-89.70145	21.26780	2012-2020	22.5	<3	67.7
GOLFO DE MEXICO	COSTERO	OCÉANO-MAR	-89.70366	21.28095	2012-2020	18.75	15	67.6
GOLFO DE MEXICO	COSTERO	OCÉANO-MAR	-89.66770	21.28721	2012-2020	23.5	<3	72.3
GOLFO DE MEXICO	COSTERO	OCÉANO-MAR	-89.60728	21.29770	2012-2020	32.625	75	99.6
GOLFO DE MEXICO	COSTERO	OCÉANO-MAR	-89.56637	21.30405	2012-2020	24.8	20	106.9
GOLFO DE MEXICO	COSTERO	OCÉANO-MAR	-89.26385	21.34530	2012-2020	20.01925	41	94.5
GOLFO DE MEXICO	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-89.11790	21.35767	2012-2020	25.75	52	108.2
GOLFO DE MEXICO	COSTERO (HUMEDAL)	OCÉANO-MAR	-88.89789	21.39256	2012-2020	20.35	565	
LAGUNA DE YALAHAU	LÉNTICO (HUMEDAL)	LAGO	-89.21893	20.65711	2012-2020	<10	40	37.3
GOLFO DE MEXICO	COSTERO	OCÉANO-MAR	-90.03312	21.16805	2012-2020	49.5	<3	79.35
RIA CELESTUN	COSTERO (HUMEDAL)	ESTERO	-90.34974	20.93320	2012-2020	23	<3	88.7
RIA CELESTUN	COSTERO (HUMEDAL)	ESTERO	-90.35282	20.91112	2012-2020	24	<3	89
RIA CELESTUN	COSTERO (HUMEDAL)	ESTERO	-90.35449	20.88830	2012-2020	15.5	<3	91.6
RIA CELESTUN	COSTERO (HUMEDAL)	ESTERO	-90.38150	20.84683	2012-2020	29.5	<3	58.2
RIA CELESTUN	COSTERO (HUMEDAL)	ESTERO	-90.38184	20.85790	2012-2020	27	<3	68.9

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6

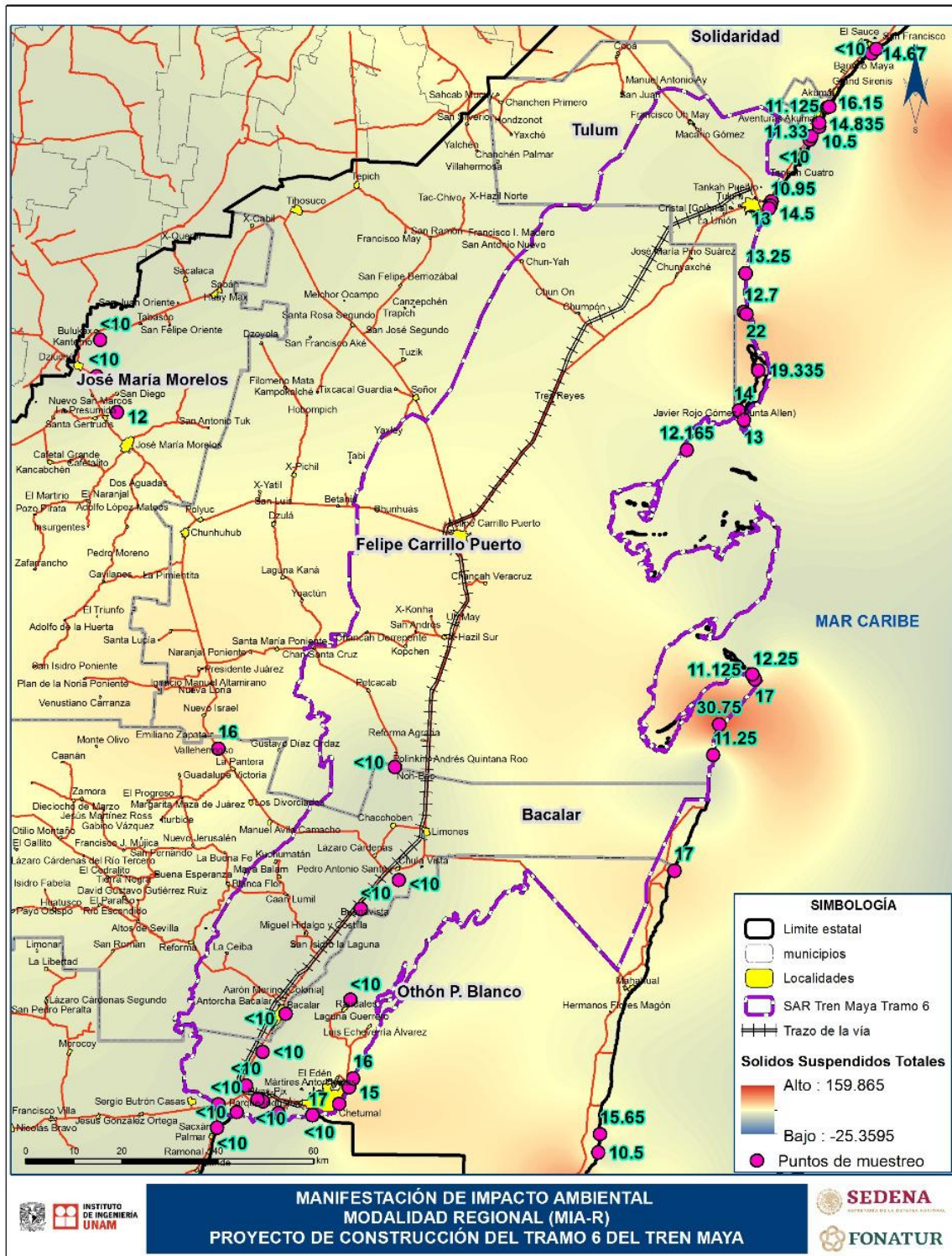


Figura IV.2.1.105. Distribución de la concentración de los sólidos suspensos totales en la zona del SAR asociado al proyecto del T6TM, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6

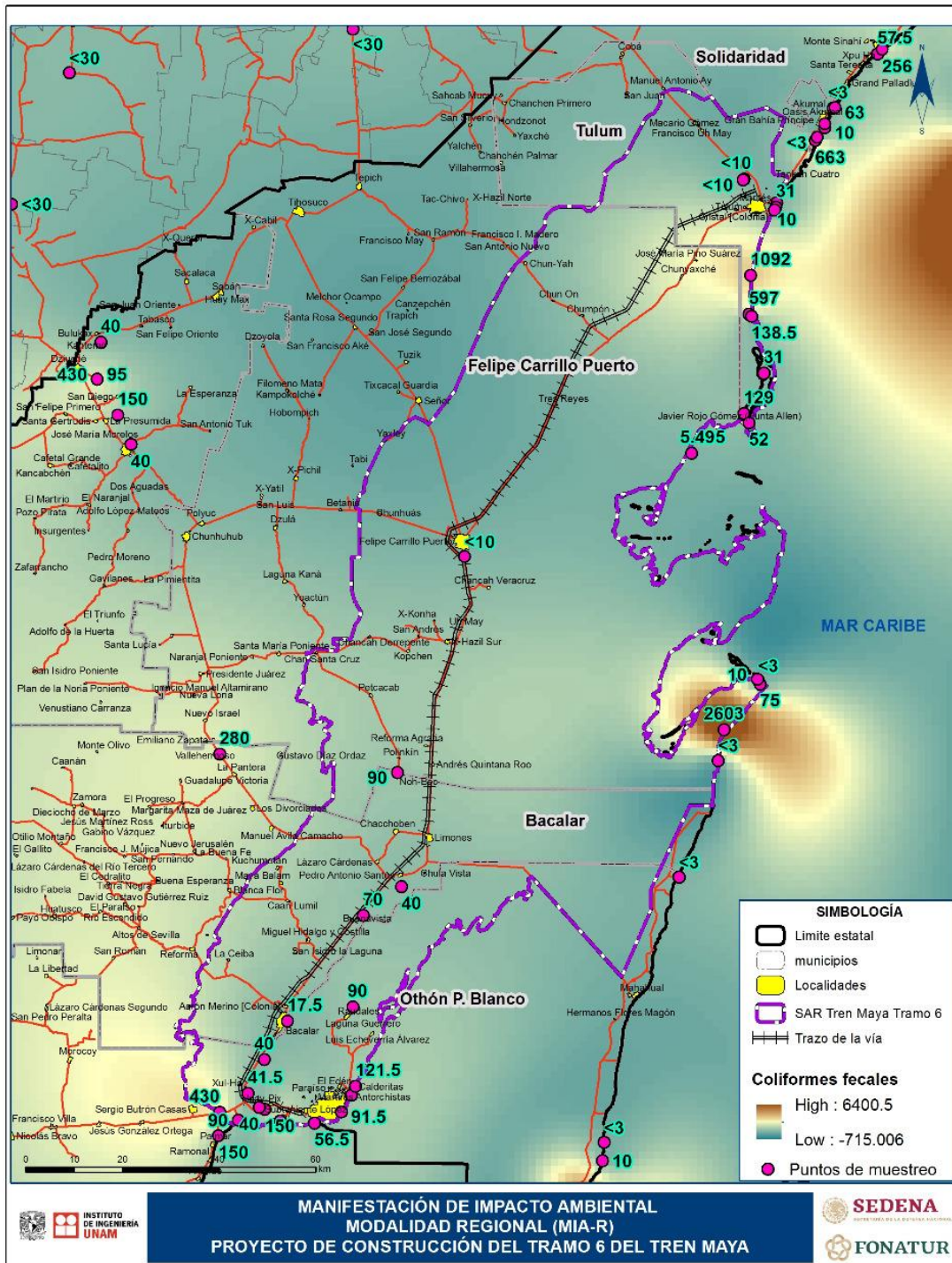


Figura IV.2.1.106. Distribución de la concentración de coliformes fecales en la zona del SAR asociado al proyecto del T6TM, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6

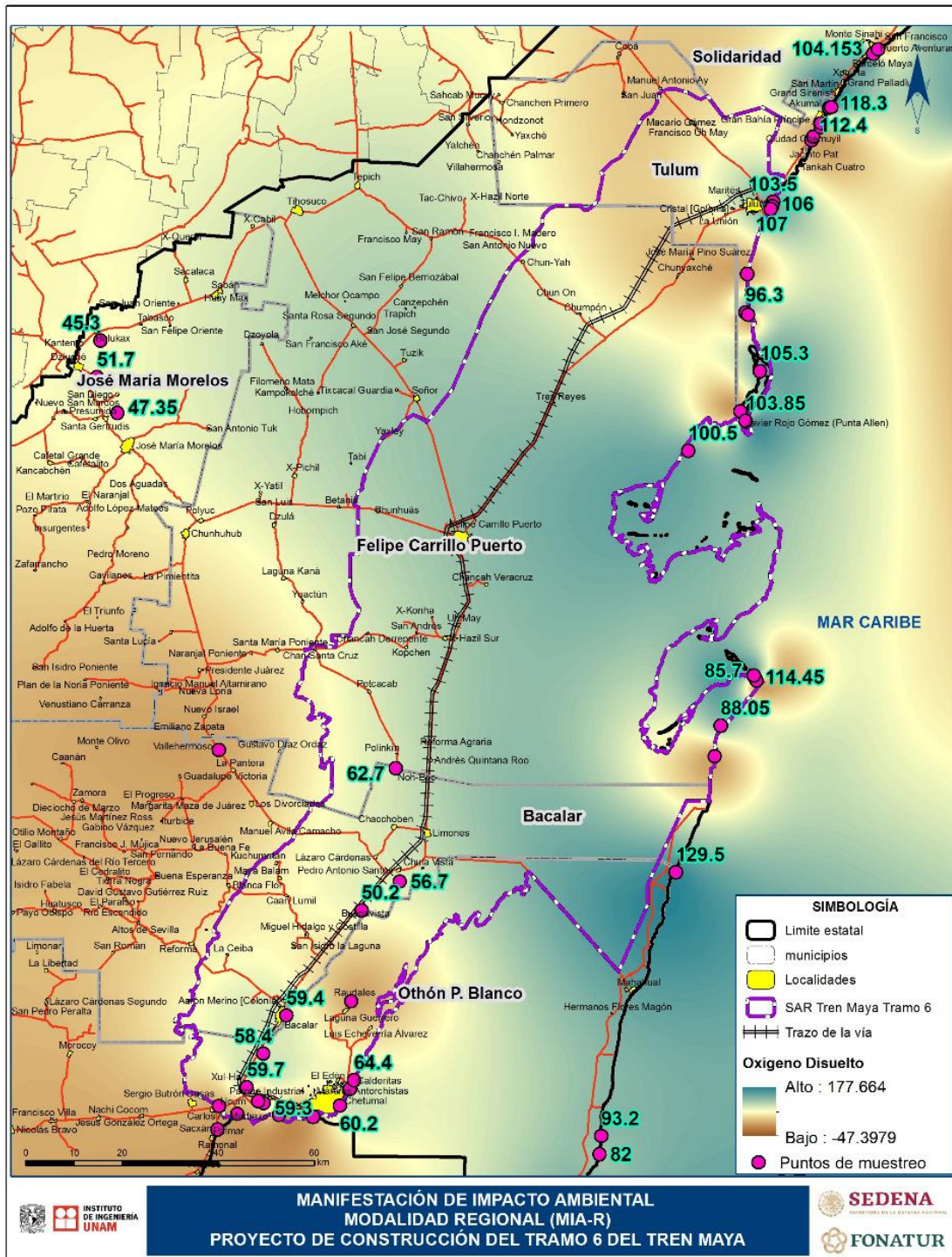


Figura IV.2.1.107. Distribución de la concentración de Oxígeno disuelto en la zona del SAR asociado al proyecto del T6TM, Quintana Roo.

Los resultados aquí mostrados son concordantes con las afirmaciones que dicen (SARH, 1990; CONAGUA, s/a): que, en el contexto del acuífero de la península de Yucatán, la calidad natural del agua subterránea depende del tiempo de residencia y de la solubilidad de la estructura que lo contiene, situación que se puede ver modificada por las acciones humanas.

Los sistemas sépticos en lugares que no tienen redes de drenaje contribuyen con una porción insignificante a la contaminación de las aguas subterráneas, por lo tanto, la aportación de las aguas y desechos residuales son considerados procesos poco significativos a nivel regional provocando una contaminación local del acuífero que se manifiesta por la alta concentración de coliformes fecales. Las características hidráulicas del acuífero y su cuantiosa recarga propician el rápido tránsito subterráneo de los contaminantes biológicos, evitando su acumulación; siendo un proceso reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo siempre y cuando cese lo que produce tal efecto. Esto no evita que los contaminantes puedan llegar a otros sitios donde su concentración si tenga incrementos y efectos negativos al medio, por ejemplo, a los sistemas lagunares y los esteros o a la zona marítima del Golfo de México y el Caribe.

Conclusiones hidrología

Desde el punto de vista hidrológico enfocado a la calidad del agua, se consultaron diversos estudios que demuestran que en el SAR existen sitios con deterioro de la calidad de agua, cuya complejidad se incrementa por las características kársticas del terreno.

Este fenómeno de contaminación presente en el AII y a lo largo del proyecto T6TM, está asociado a los asentamientos humanos, turísticos e industriales, y ocasionado por la falta de drenaje y por el depósito de residuos sólidos en lugares no autorizados, que, por lo general, están ubicados en las zonas de descarga del acuífero como son los manantiales en playa, las lagunas, humedales, y en pequeña proporción en los manglares, en la bahía de Chetumal y la Laguna de Bacalar. La dinámica de flujo existente en la parte subterránea, genera un proceso de transporte y acumulación de contaminantes provenientes de esos asentamientos humanos y sus alrededores, que dan como resultado un deterioro del medio ecológico y de la calidad del agua, limitando su empleo para los diversos usos que la demandan.

La contaminación por residuos sólidos dispuestos indebidamente generan puntualmente una nube de micrositos de contaminación, tarde o temprano el agua que lava esos residuos migra los contaminantes al subsuelo y a agua subterránea, si bien, actualmente no hay estudios sistemáticos que hagan patente esta contaminación, si los hay de forma aislada, que muestran que el agua está siendo afectada por traza de elementos pesados, y bacterias, además de los sólidos suspendidos que se abren paso entre el material fracturado y los suelos desnudos, En época de lluvias y huracanes, la precipitación llega a sus máximos, y se genera

un acarreo de residuos y contaminantes a los cuerpos de agua, situación que no se ha analizado sistemáticamente.

Los estudios de calidad del agua en la zona, son puntuales, y no alcanzan a demostrar fehacientemente la afectación de los cuerpos de agua naturales y aguas subterráneas, por lo que solo se puede plantear teóricamente este problema, con base en el conocimiento de las características climáticas, los elementos kársticos y la dinámica antrópica.

El diseño, ejecución y seguimiento del buen funcionamiento de medidas, como el manejo de los residuos sólidos y líquidos (urbanos e industriales) constituyen una alternativa para el cuidado del recurso hídrico y de los ecosistemas asociados, que probablemente, requerirá el desarrollo de nuevas tecnologías por las características propias de la zona

Por otra parte, existe una problemática asociada a la dinámica hidrológica superficial de las zonas inundables, tanto las contenidas dentro del SAR, como las que son atravesadas por el sistema de carreteras, ya que las zonas están siendo afectadas en su dinámica de flujo por el azolvamiento de las alcantarillas y la obstrucción de otras obras que aprovechan los claros como paso, limitando un flujo completo y constante (permanente) que en el corto, mediano y largo plazo interfiere en la dinámica hidrológica de estos cuerpos inundados (Foto IV.2.I.108). Si bien en época de estiaje es normal el aislamiento de los cuerpos lagunares, en lluvias se ven comunicados por canales o zonas inundables.

El azolvamiento está asociado a falta de mantenimiento o limpieza de alcantarillas por las autoridades correspondientes. Situación que se observó en varios pasos a lo largo de las carreteras No 307 y 186 que corren paralelos al trazo del T6 TM.

Todas las ciudades deben contar con drenaje pluvial, promover la captación y almacenamiento de las aguas pluviales, promover la eficiencia y el uso del agua, se requiere mayor inversión en la infraestructura de drenaje sanitario, plantas de tratamiento y algo primordial es la reducción de la carga turística sobre los sistemas arrecifales, además de la revisión de la normatividad aplicable al manejo de aguas residuales y del acuífero.



Figura IV.2.1.108. Obstrucción y azolvamiento de la alcantarilla de intercomunicación de un sistema laguna Progreso, Puente de La Sabana, Calle colibrí, Chetumal

IV.2.1.3. Medio Biótico

a) Flora

El SAR definido para el proyecto, se encuentra en la provincia florística denominada Península de Yucatán. Esta provincia comprende la fisiográfica con el mismo nombre; sus límites meridionales no se pueden determinar aún con exactitud. Incluye también al menos una parte de Belice y el Departamento de Petén en Guatemala. El clima es cálido y húmedo en la base de la Península y existe un gradiente de aumento de sequedad en dirección sureste-noroeste.

En esta provincia, la vegetación consiste primordialmente de bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y perennifolios. La flora, en general, presenta una gran similitud con la provincia anterior, pero destaca un número considerable de endemismos y, además, sus relaciones con las Antillas son más acentuadas que en cualquier otra parte de la República. Al igual que en las provincias de la costa pacífica y de la costa del Golfo de México, es notable el empobrecimiento de la flora hacia el noroeste. Los géneros de plantas vasculares sólo conocidos en la Península de Yucatán son los siguientes: *Asemnanthe*, *Beltrania*, *Goldmanella*, *Harleya*, *Plagiolophus*. (Rzedowski, 2006).

En el SAR, la vegetación dominante es la tropical subperennifolia. Para su identificación y clasificación se utilizaron los datos vectoriales de uso de suelo y vegetación de la Serie VII del INEGI (2017). Los diferentes usos de suelo y vegetación que se encuentran en el SAR se muestran en la Figura IV.2.1.3.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

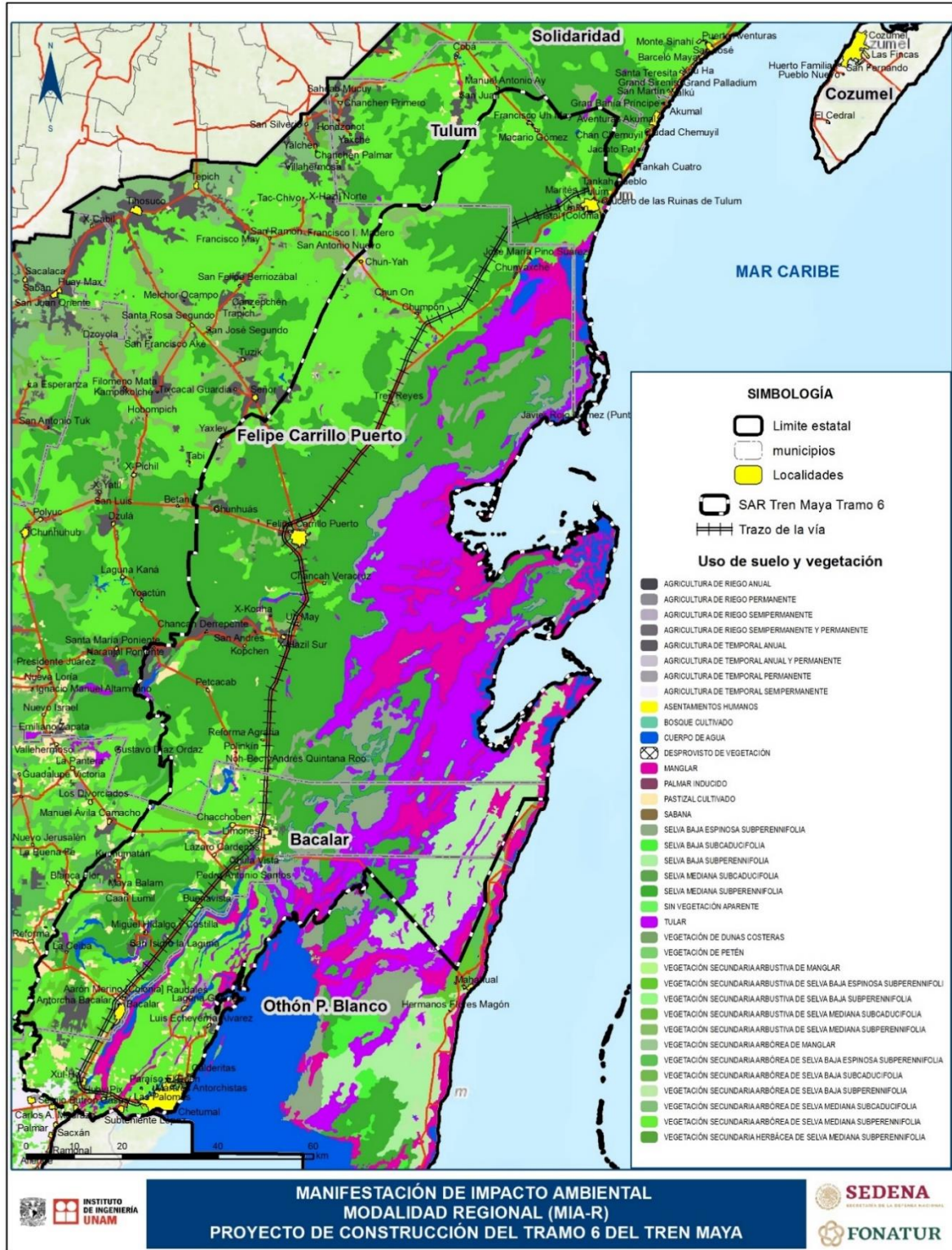


Figura IV.2.1.3 Usos de suelo y vegetación en el SAR.

De los usos de suelo y vegetación que se distribuyen en el SAR, la mayoría corresponde a áreas cubiertas con Selva Mediana Subperennifolia, aproximadamente el 36.18% de la superficie, esta cubierta por este tipo de vegetación. La vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Subperennifolia cubre aproximadamente 21.34%; la vegetación de Tular con el 12.72% y manglar el 8.64%. Ver tabla IV.2.1.3.

Tabla IV.2.1.3 Distribución de los Usos de suelo y Vegetación Serie VII en el SAR

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Km ²)	Hectáreas	%
Agricultura de Riego Anual	2.85	285.41	0.023
Agricultura de Riego Permanente	0.41	40.51	0.003
Agricultura de Riego Semipermanente	3.28	327.52	0.026
Agricultura de Riego Semipermanente Y Permanente	1.01	101.44	0.008
Agricultura de Temporal Anual	256.30	25,630.43	2.055
Agricultura de Temporal Anual Y Permanente	10.79	1,079.38	0.087
Agricultura de Temporal Permanente	23.17	2,316.58	0.186
Agricultura de Temporal Semipermanente	24.00	2,400.30	0.192
Asentamientos Humanos	94.07	9,407.46	0.754
Cuerpo de Agua	231.21	23,120.65	1.854
Desprovisto de Vegetación	3.32	331.73	0.027
Manglar	1,076.98	107,698.16	8.636
Pastizal Cultivado	229.64	22,963.97	1.841
Sabana	1.28	128.11	0.010
Selva Baja Espinosa Subperennifolia	577.77	57,776.60	4.633
Selva Baja Subcaducifolia	36.12	3,612.29	0.290
Selva Baja Subperennifolia	507.48	50,747.54	4.069
Selva Mediana Subperennifolia	4,512.03	451,202.51	36.180
Sin Vegetación Aparente	25.09	2,509.29	0.201
Tular	1,586.42	158,642.04	12.721
Vegetación de Dunas Costeras	16.52	1,651.99	0.132
Vegetación de Petén	43.53	4,352.67	0.349
Selva Baja Espinosa Subperennifolia/VSA	168.43	16,842.67	1.351
Selva Baja Subcaducifolia/VSA	0.53	53.44	0.004
Selva Mediana Subperennifolia/VSA	2,661.55	266,154.81	21.342
Manglar/VSa	3.27	327.47	0.026
Selva Baja Espinosa Subperennifolia/VSa	122.47	12,247.31	0.982
Selva Baja Subperennifolia/VSa	0.26	25.69	0.002
Selva Mediana Subperennifolia/VSa	249.68	24,967.99	2.002
Selva Mediana Subperennifolia/VSa	1.50	149.72	0.012
TOTAL	12,470.96	1,247,095.68	100

A continuación, se hace la descripción de los usos de suelo y vegetación que se distribuyen en el SAR, de acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía de uso de suelo y vegetación a escala 1:250,000 serie V del año 2015.

- **Selva Mediana Subperennifolia (SMQ).** Se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Comprende temperaturas típicas entre

20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Los árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas. Destacan las siguientes especies *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum allicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jote, copal), *Manilkara zapota* (ya',zapote, chicozapote), *Lysiloma* spp. (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* (Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*. En las riberas de los ríos se nota a *Pachira aquatica* (k'uyche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

- **Manglar (VM).** Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presentan los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. Su composición florística comprende el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el albergue de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.
- **Tular (VT).** Es una comunidad de plantas acuáticas, arraigadas en el fondo, constituida por monocotiledóneas de 80 cm hasta 2.5 m de alto, de hojas largas y angostas o bien carente de ellas. Su distribución es cosmopolita, se desarrollan en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, principalmente en la zona del altiplano. Este tipo de vegetación

está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha* spp.), y tutillo (*Scirpus* spp.), también es común encontrar los llamados carrizales de (*Phragmites communis*) y (*Arundo donax*), incluye los "seibadales" de *Cladium jamaicense* del sureste del país. En México es bien conocido por la utilización de los tallos de *Typha* y *Scirpus* en la confección artesanal de petates, cestos, juguetes y diversos utensilios. Los carrizales también son de gran importancia para la elaboración estructural de juegos pirotécnicos y muchos objetos artesanales. En muchos sitios se conservan como refugios de aves para la actividad cinegética.

- **Vegetación de Dunas Costeras (VU).** Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescarpe*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* sp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etc. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceta (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia* sp. *haerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros. La actividad principal que se desarrolla en esta comunidad es el pastoreo de ganado bovino y caprino. En algunos casos se presenta la eliminación de la vegetación de dunas para incorporar terrenos a la agricultura.
- **Pastizal Inducido.** La mayor parte de los pastizales inducidos se distribuyen en manchones dispersos de manera irregular en la porción noroeste de la entidad, en lugares que de origen sustentaban Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia. En ellos se desarrolla pastoreo extensivo de ganado bovino, principalmente. Se trata de sitios en donde la vegetación natural de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia ha sido eliminada intencionalmente para favorecer el crecimiento de gramíneas que proporcionan alimento al ganado y el pastizal se mantiene por tiempo indefinido a través de quemadas periódicas. Los climas donde se desarrolla son de tipo seco y muy seco mediterráneo, semicálido y templado, con temperaturas medias anuales entre 12° y 16° C y precipitaciones escasas, inferiores a 300 mm por año. Ocupan laderas de cerros y lomeríos, así como las cimas de algunas mesetas bajas, crece sobre suelos poco desarrollados, delgados y pedregosos limitados en profundidad por lechos rocosos; estos suelos se clasifican como Regosol, Xerosol, Yermosol y Planosol. Entre las numerosas especies que prosperan en el pastizal inducido, dominan especialmente algunas de los géneros *Aristida* y *Bouteloua*.

- **Asentamiento Humanos.** Áreas con construcciones e infraestructura urbana relacionada con la actividad antrópica. En la CHF, corresponden al área urbana de los municipios Solidaridad, Felipe Carrillo Puerto y Tulum, la infraestructura turística de esa costa del océano Pacífico y fraccionamientos urbanos.
- **Cuerpos de Agua.** Son áreas que incluyen elementos que no forman parte de la cobertura vegetal ni de las áreas manejadas, pero inciden en su distribución. Su identificación se basa en la interpretación espacial y temporalidad de las imágenes de satélite y se incluye como parte de las labores de actualización de la información de usos de suelo y vegetación.
- **Sin Vegetación Aparente.** Se incluyen bajo este concepto los eriales, depósitos de litoral, jales, dunas, bancos de ríos y bancos de materiales que se encuentran desprovistos de vegetación, o ésta no es suficientemente evaluable dentro de los tipos de vegetación caracterizados en este sistema de clasificación.
- **Agricultura de Riego.** Agrosistemas que utilizan suministro artificial de agua para los cultivos a través de diversos métodos o sistemas de riego durante el ciclo agrícola, por ejemplo, la aspersión, goteo, agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.
- **Agricultura de Temporal.** Se clasifica como tal, al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua; su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deben permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución

por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo con su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales.

- **Fases de vegetación secundaria.** En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad; algunos de esos elementos son los incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera. Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio, modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea de acuerdo también con la intensidad del elemento de disturbio, la duración de este y sobre todo con la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado de alguna manera a esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general, cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

La complejidad de definir las fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística y ecológica y su difícil interpretación, aún en campo, lleva a considerar las siguientes tres fases con base en las formas de vida presentes y su altura: Vegetación Secundaria herbácea, Vegetación Secundaria arbustiva y Vegetación Secundaria arbórea.

Para poder caracterizar el componente de flora silvestre donde se alojará el proyecto denominado Tramo 6 del Tren Maya, se realizaron puntos de verificación en distintos sitios específicos a lo largo del eje del proyecto. Se optó por realizar 10 sitios de verificación, ya que el tiempo disponible, longitud y superficie del proyecto es muy grande para hacer un recorrido detallado de todo el tramo.

Esta forma de evaluación permitió identificar de manera general, conocer las especies dominantes, reconocer las condiciones generales de la vegetación y estado en que se encuentran. En la figura IV.2.1.4, se muestran los sitios de verificación realizados en el SAR y en el trazo del proyecto.

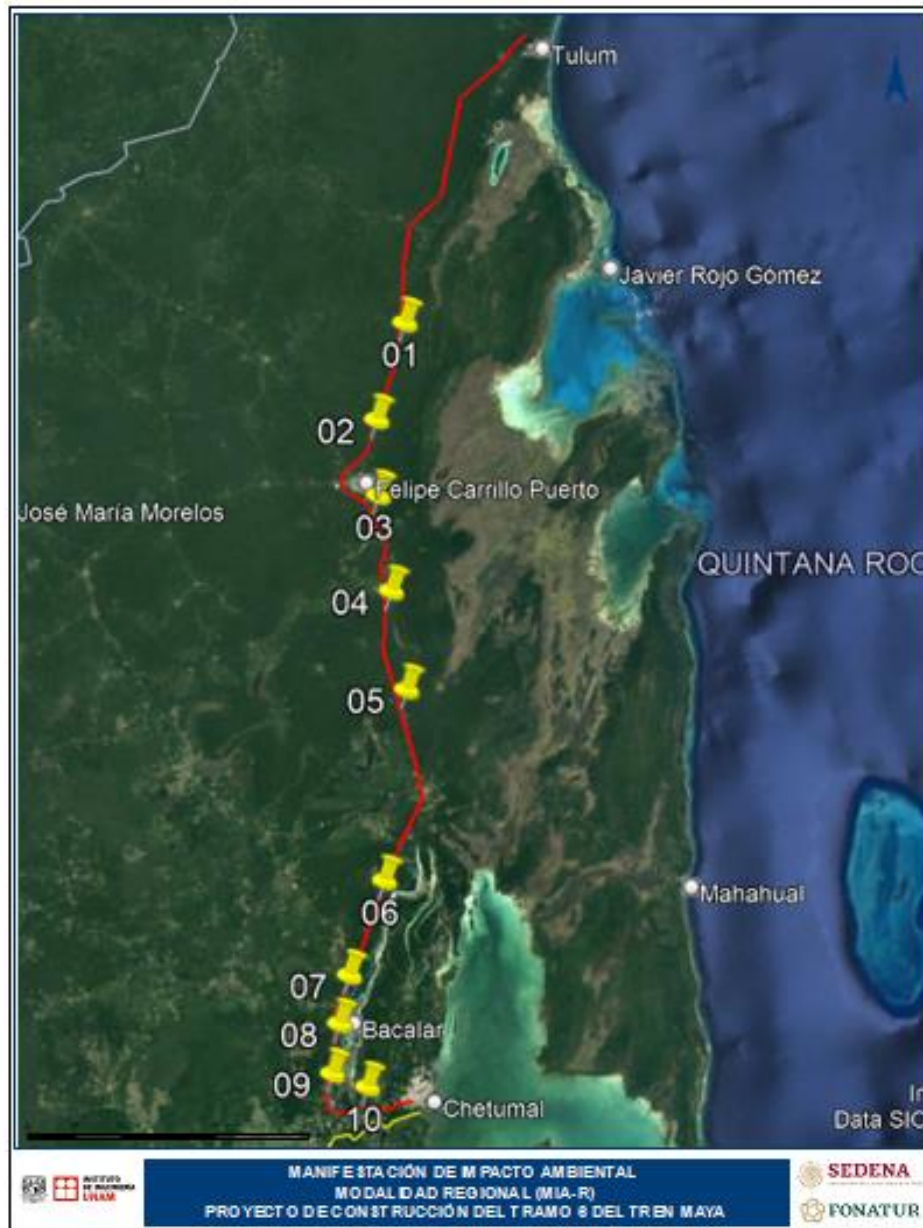


Figura.IV.2.1.4 Ubicación de los sitios de verificación.

IV.2.1.3.1 Uso actual de suelo y/o vegetación en el sitio del Proyecto.

Para determinar los usos de suelo y tipo de vegetación en el área del Proyecto, se realizó un análisis de imágenes de satélite tomadas del programa googleearth para identificar los usos del suelo actuales y los tipos de vegetación presentes. Derivado de los recorridos prospectivos y basados en los datos de los sitios de verificación de las condiciones actuales en el trazo, se realizó la clasificación de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el Proyecto.

La identificación de los terrenos forestales, se realizó con el apoyo del programa Arcgis 10.5 de ESRI. En dicho programa se revisó la imagen de alta resolución (GoogleEarth, 2022), donde se identificaron los diferentes usos de suelo y vegetación. Para dicho proceso se usaron como base los datos vectoriales del Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Quintana Roo (2013). Ver **Figura IV.1.1.**



Figura IV.1.1 Clasificación de usos de suelo en el DDV del trazo del Proyecto TM-T6.

Derivado del análisis realizado, la vegetación más abundante es la Selva Mediana Subperennifolia que cubre el 95.19% de los terrenos forestales, la Selva Mediana Baja Subperennifolia con el 3.30%, la vegetación de Tular el 1.05% y Manglar solo el 0.46%. Ver Tabla IV.1.1

Tabla IV.1.1 Distribución de los usos de suelo y vegetación en el Proyecto TM-T6 y áreas adicionales

Obra	Uso de Suelo y Vegetación	Ha	%
Derecho de vía (Tren Maya T6) y Gazas	Manglar	6.68	0.46
	Selva Baja Subperennifolia	48.09	3.30
	Selva Mediana Subperennifolia	1,314.76	90.11
	Tular	15.36	1.05
Estaciones, bases de mantenimiento, talleres y cocheras	Selva Mediana Subperennifolia	74.16	5.08
Total		1,459.05	100.00

Otros usos de suelo que no vienen señalados en la tabla como; áreas de cultivo agrícola, pastizal inducido, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación tienen una cobertura menor all con menos del 7.78%.

A continuación, se hace una descripción de los diferentes usos de suelo y vegetación que se encuentran en el área del Proyecto TM-T6 y obras adicionales.

Selva Mediana Subperennifolia

La vegetación de Selva Mediana Subperennifolia, es la más abundante en el SAR y en el Proyecto TM-T6, se caracteriza por contener elementos vegetales con alturas de 15-25 metros, presencia de contrafuertes y gran cantidad de plantas epifitas y bejucos. Las especies más comunes son ramón (*Brosimum alicastrum*), chacá (*Bursera simaruba*), Sarpaj (*Byrsonima bucidaefolia*), Kitam che (*Caesalpinia gaumeri*), chechen negro (*Metopium brownei*), Xtojuub (*Coccoloba acapulcensis*), tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), entre otras. Se encuentran también helechos y musgos, así como abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas. Las palmas forman parte de los estratos, especialmente del bajo y del medio. Ver Figura IV.1.2.



Figura IV.1.2 Vista general de la Selva Mediana Subperennifolia

El estrato arbóreo presenta alta diversidad y abundancia de especies con más de 80 especies. Es necesario hacer notar que en esta lista de los géneros más abundantes no se encuentran el cedro y la caoba, debido a la práctica de una extracción selectiva, lo cual hace que sus poblaciones hayan disminuido o que se encuentre muy localizada.

En el estrato arbustivo, los principales géneros que se pueden encontrar son: *Nectandra*, *Pisidium*, *Pouteria*, *Crotón*, *Lonchocarpus* y *Coccoloba*. Son abundantes las palmas (*Thrinax radiata*, *Chamaedorea seifrizii*, *Sabal yapa*, *Zamia prasina*), aunque también se llegan a encontrar *Bromelia karatas*, *Trichocentrum ascendens*, *Anthurium schlechtendalii*.

El estrato herbáceo es de baja diversidad y abundancia, con algunas especies como Corvagallina (*Commelina erecta*) y elementos aislados de la familia Poaceae.

Este tipo de vegetación también se puede encontrar en proceso de degradación como vegetación secundaria en áreas cercanas a caminos de terracería, vialidades, áreas agrícolas, localidades rurales y ranchos particulares.

Tomando como referencia el trazo del proyecto, la zona más conservada se encuentra al inicio del Proyecto en la zona norte del SAR en territorio del municipio de Tulum y Felipe Carrillo Puerto.

Áreas de Cultivo

Las áreas de cultivo agrícola son también abundantes en el SAR y en el Proyecto TM-T6, se encuentran principalmente en territorio de Bacalar y Othon P. Blanco. Se cultiva soya, sorgo, maíz, frijol negro, elote, caña de azúcar y calabaza. También hay plantaciones de plátano, piña, papaya, cítricos como naranja, limón; palmas de coco (Ver figura IV.1.3).



Figura IV.1.3 Vista general de las Áreas de Cultivo

El pastizal inducido, son áreas cubiertas con pasto, donde se promueve la producción ovina principalmente, es común el desmonte de selvas para inducir la siembra de pastos palatables para el ganado con fines para la comercialización de carne y leche. Esta actividad se desarrolla principalmente en territorio de los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar. Este tipo de vegetación solo presenta algunos elementos aislados de especies primarias de selva y especies secundarias como: Cornezuelo (*Acacia cornígera*), Cocoite (*Gliricidia sepium*), Guácima (*Guazuma ulmifolia*), waxim (*Acacia angustissima*). Las especies principales son pastos de las especies *Aristida* spp. y *Bouteloua* sp. (Ver figura IV.1.4).



Figura IV.1.4 Vista general del Pastizal Inducido

Selva Baja Subperennifolia

Selva baja subperennifolia (SBQ), los climas donde se desarrolla esta vegetación son los del tipo cálido húmedo y subhúmedo. Se encuentra en zonas bajas y planas, en terrenos de drenaje deficiente, terrenos que se inundan durante la época de lluvias. Los árboles no son altos no mayores de 5 metros, con troncos torcidos, con densidades altas. Las especies características son: zapote de agua (*Pachira aquatica*), barí (*Calophyllum brasiliense*), anona (*Annona glabra*), palo de tinte (*Haematoxylum campechianum*), pukte (*Bucida buceras*), chechén negro, (*Metopium brownei*), *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima*, *bucidaefolia*, *Crescentia alata*, *Coccoloba cozumelensis*, entre otras. También se encuentran ciperáceas y gramíneas. Algunas epifitas presentes son las orquídeas, bromeliáceas y bejucos.



Figura IV.1.5 Vista general de la Selva Baja Subperennifolia

Este tipo de vegetación solo en la parte sur de Quintana Roo, en territorio de Bacalar y Othon P. Blanco. Las densidades de individuos son mayor en comparación con la selva mediana y principalmente son arbustos de géneros como: Croton, Psidium, Coccoloba y Amyris, así como los géneros Erytroxylum, Eugenia y Nectandra.

Manglar

Comunidad vegetal formada por la agrupación de árboles donde predomina el mangle. Se caracteriza por su adaptación a las aguas con alta salinidad. Se distribuye en cuerpos de agua y costa marina; en el SAR, se distribuyen con mayor proporción en la reserva de la biosfera de Sian Ka'an hasta Xcalak. Una característica que distingue al manglar son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre.

Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. Por su composición florística se distinguen cuatro tipos o especies: mangle rojo, mangle negro, mangle blanco y mangle botoncillo; por su altura y por dominancia de especies el manglar tiene una altura variable de 6-10 metros, domina la especie de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con baja densidad se presentan algunos elementos de Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), Cortadera (*Cladium jamaicense*), Junco (*Cladium mariscus*), Pasto salado (*Eleocharis cellulosa*), Ficus obtusifolia (Copo Negro). En el trazo del Proyecto, la

vegetación de manglar se encuentra en a orillas de las corrientes superficiales del estero de Chac, zonas inundables de la Laguna Milagros y Laguna Negra.



Figura IV.1.6 Vista general de la vegetación de Manglar

Tular

Comunidad vegetal de plantas monocotiledóneas acuáticas arraigadas en el lodo del cuerpo de agua y pantanos, donde se desarrollan. Domina las hierbas de Tule (*Typha domingensis*), Junco (*Schoenoplectus acutus*) y tulillo (*Scirpus* spp); plantas que miden entre 80-120 cm de altura, se pueden desarrollar otras especies como carrizales (*Arundo donax*) y saibales (*Cladium jamaicense*). Es común, que cerca a este tipo de vegetación se desarrolló de manera cercana o mezclándose con otras comunidades subacuáticas incluyendo el manglar. En el trazo del Proyecto el Tular se encuentra en las zonas bajas e inundables principalmente los esteros y lagunas de Chetumal.



Figura IV.1.7 Vista general de la vegetación de Tular

El trazo del Proyecto, cruza por usos de suelo que se refieren a áreas desprovistas de vegetación y cuerpos de agua. Las áreas desprovistas de vegetación son cruces de caminos de terracería, vialidades, zonas desmontadas y áreas urbanas.



Figura IV.1.8 Vista general de las áreas desprovistas de vegetación

Los cuerpos de agua que cruza el proyecto son en 2 sitios, el primero en el km 238+320 donde cruza la corriente superficial del estero de Choc y el segundo en el km 242+980 donde cruza la corriente superficial que proviene de la Laguna Negra. Ver figura IV.1.9.



Figura IV.1.9 Vista general de cuerpos de agua cercanos al trazo del Proyecto

IV.2.1.3.2 Flora potencial en el SAR

Se consultó la base de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO para tener referencia de muestras y colectas válidas para la zona de estudio, para lo cual el SAR se encuentra en territorios de los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othon P. Blanco. Con esta información se integró la lista de la Tabla IV.1, que integra la flora silvestre potencial de distribución en el SAR y valido para el área del Proyecto.

Tabla IV.1 Especies de flora silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 potenciales de encontrar en el proyecto y SAR del TMT6

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría NOM-059
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A
Alismataceae	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>		A
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Palo culebro	A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría NOM-059
	<i>Spondias radlkoferi</i>		A
Arecaceae	<i>Attalea guacuyule</i>	Coquito de aceite, guacoyul	Pr
	<i>Bactris major</i>	Coyolillo, coyolito, palma	Pr
	<i>Coccothrinax readii</i>	Palma, palma nakás	A
	<i>Cryosophila argentea</i>	Guano kum	A
	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Palma de guinea, Palma kuká	A
	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit, Palma yucateca	A
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i>	Helecho, Oreja de burro	A
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Amapa Amarilla, Guayacán	A
Bromeliaceae	<i>Tillandsia festucoides</i>	Bromelia, Tillandsia	Pr
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodoncillo	Pr
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro Rojo	Pr
Orchidaceae	<i>Oncidium ensatum</i>		Pr
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) caribaea hondurensis</i>	Pino Caribeño	P
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle Rojo	A
Sapotaceae	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiri	A
Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	Palmita	A
	<i>Zamia polymorpha</i>	Cícada, palmita	Pr
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán, Palo Santo	A

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Peligro de extinción (P), Amenazadas (A), Protección especial (Pr).

En la tabla IV.2, se muestra el listado de flora silvestre potencial valido para el área del Proyecto y SAR.

Tabla IV.2 Flora silvestre potencial de distribución en el SAR y área del Proyecto TM-T6

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i>			
	<i>Avicennia germinans</i>	LC	Nativa	A
	<i>Bravaisia berlandieriana</i>			
	<i>Carlowrightia costaricana</i>			
	<i>Carlowrightia myriantha</i>			
	<i>Dicliptera sexangularis</i>			
	<i>Elytraria imbricata</i>			
	<i>Holographis websteri</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Justicia campechiana</i>			
	<i>Justicia carthagenensis</i>			
	<i>Justicia cobensis</i>			
	<i>Justicia furcata</i>			
	<i>Justicia lundellii</i>			
	<i>Justicia luzmariae</i>			
	<i>Justicia spicigera</i>			
	<i>Odontonema callistachyum</i>			
	<i>Odontonema tubaeforme</i>			
	<i>Pseuderanthemum alatum</i>			
	<i>Ruellia blechum</i>			
	<i>Ruellia inundata</i>			
	<i>Ruellia nudiflora</i>			
	<i>Ruellia pereducta</i>			
	<i>Ruellia simplex</i>			
	<i>Ruellia tuberosa</i>			
	<i>Stenandrium nanum</i>			
	<i>Tetramerium nervosum</i>			
	<i>Thunbergia grandiflora</i>			
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus nigricans</i>	LC	Nativa	
Adoxaceae	<i>Sambucus canadensis</i>			
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	LC	Nativa	
Alismataceae	<i>Echinodorus andrieuxii</i>			
	<i>Echinodorus cordifolius</i>			A
	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>			A
	<i>Sagittaria lancifolia</i>			
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>			
	<i>Achyranthes indica</i>			
	<i>Alternanthera flavescens</i>			
	<i>Alternanthera microcephala</i>			
	<i>Alternanthera ramosissima</i>			
	<i>Amaranthus caudatus</i>			
	<i>Amaranthus cruentus</i>			
	<i>Amaranthus dubius</i>			
	<i>Amaranthus greggii</i>			
	<i>Amaranthus hybridus</i>			
	<i>Amaranthus spinosus</i>			
	<i>Blutaparon vermiculare</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Celosia argentea</i>	LC	Exótica	
	<i>Celosia nitida</i>			
	<i>Chamissoa altissima</i>			
	<i>Gomphrena globosa</i>			
	<i>Gomphrena serrata</i>			
	<i>Iresine calea</i>			
	<i>Iresine celosia</i>			
	<i>Iresine diffusa</i>			
	<i>Iresine flavescens</i>			
	<i>Iresine heterophylla</i>			
	<i>Iresine paniculata</i>			
Amaryllidaceae	<i>Allium schoenoprasum</i>			
	<i>Crinum americanum</i>			
	<i>Crinum asiaticum</i>			
	<i>Crinum erubescens</i>			
	<i>Hymenocallis americana</i>			
	<i>Hymenocallis caribaea</i>			
	<i>Hymenocallis littoralis</i>			
	<i>Zephyranthes carinata</i>			
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>			A
	<i>Mangifera indica</i>			
	<i>Metopium brownei</i>	LC	Nativa	
	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	LC	Nativa	
	<i>Spondias mombin</i>	LC	Nativa	
	<i>Spondias purpurea</i>	LC	Nativa	
	<i>Spondias radlkoferi</i>	LC	Nativa	A
	<i>Toxicodendron radicans</i>	LC	Nativa	
Anemiaceae	<i>Anemia adiantifolia</i>			
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	LC	Nativa	
	<i>Annona macrophyllata</i>	LC	Nativa	
	<i>Annona muricata</i>	LC	Nativa	
	<i>Annona primigenia</i>			
	<i>Annona purpurea</i>	LC	Nativa	
	<i>Annona reticulata</i>	LC	Nativa	
	<i>Annona squamosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Malmea depressa</i>			
	<i>Mosannonna depressa</i>	LC	Nativa	
	<i>Oxandra lanceolata</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Sapranthus campechianus</i>	LC	Nativa	
	<i>Xylopia frutescens</i>	LC	Nativa	
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>			
	<i>Coriandrum sativum</i>			
	<i>Eryngium foetidum</i>			
Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i>			
	<i>Allotoonia tuxtlensis</i>			
	<i>Asclepias curassavica</i>			
	<i>Aspidosperma cruentum</i>			
	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	LC	Nativa	
	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	NT	Nativa	
	<i>Aspidosperma spruceanum</i>	LC	Nativa	
	<i>Calotropis procera</i>			
	<i>Cameraria latifolia</i>			
	<i>Carissa macrocarpa</i>			
	<i>Cascabela gaumeri</i>	LC	Nativa	
	<i>Cascabela thevetia</i>	LC	Nativa	
	<i>Cascabela thevetioides</i>	NT	Endémica,Nativa	
	<i>Catharanthus roseus</i>			
	<i>Cryptostegia grandiflora</i>			
	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>			
	<i>Dictyanthus yucatanensis</i>			
	<i>Echites tuxtlensis</i>			
	<i>Echites umbellatus</i>			
	<i>Echites yucatanensis</i>			
	<i>Funastrum bilobum</i>			
	<i>Funastrum clausum</i>			
	<i>Gonolobus barbatus</i>			
	<i>Gonolobus cteniophorus</i>			
	<i>Gonolobus stenanthus</i>			
	<i>Gonolobus stenosepalus</i>			
	<i>Macroscepis diademata</i>			
	<i>Mandevilla subsagittata</i>			
	<i>Mandevilla torosa</i>			
	<i>Mandevilla villosa</i>			
	<i>Marsdenia macrophylla</i>			
	<i>Mateleia belizensis</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Matelea campechiana</i>			
	<i>Matelea crassifolia</i>			
	<i>Matelea gentlei</i>			
	<i>Matelea micrantha</i>			
	<i>Matelea stenosepala</i>			
	<i>Matelea velutina</i>			
	<i>Metastelma schlechtendalii</i>			
	<i>Metastelma thalamosiphon</i>			
	<i>Metastelma yucatanense</i>			
	<i>Nerium oleander</i>	LC	Exótica	
	<i>Oxypetalum cordifolium</i>			
	<i>Pentalinon andrieuxii</i>			
	<i>Pentalinon luteum</i>			
	<i>Plumeria alba</i>			
	<i>Plumeria obtusa</i>	LC	Nativa	
	<i>Plumeria rubra</i>	LC	Nativa	
	<i>Prestonia mexicana</i>			
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>			
	<i>Rhabdadenia biflora</i>			
	<i>Ruehssia coulteri</i>			
	<i>Ruehssia mayana</i>			
	<i>Ruehssia propinqua</i>			
	<i>Sarcostemma clausum</i>			
	<i>Stapelia gigantea</i>			
	<i>Stemmadenia obovata</i>			
	<i>Tabernaemontana alba</i>	LC	Nativa	
	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Tabernaemontana arborea</i>	LC	Nativa	
	<i>Tabernaemontana divaricata</i>			
	<i>Tabernaemontana donnell-smithii</i>	LC	Nativa	
	<i>Tabernaemontana litoralis</i>	LC	Nativa	
	<i>Thevetia ahouai</i>	LC	Nativa	
	<i>Vailia anomala</i>			
Araceae	<i>Alocasia macrorrhizos</i>			
	<i>Anthurium gracile</i>			
	<i>Anthurium pentaphyllum</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Anthurium schlechtendalii</i>			
	<i>Lemna aequinoctialis</i>	LC	Nativa	
	<i>Lemna gibba</i>	LC	Nativa	
	<i>Monstera deliciosa</i>			
	<i>Montrichardia arborescens</i>			
	<i>Philodendron hederaceum</i>			
	<i>Philodendron jacquinii</i>			
	<i>Philodendron radiatum</i>			
	<i>Philodendron smithii</i>			
	<i>Pistia stratiotes</i>	LC	Nativa	
	<i>Syngonium angustatum</i>			
	<i>Syngonium podophyllum</i>			
	<i>Wolffia brasiliensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Wolffiella welwitschii</i>			
	<i>Xanthosoma yucatanense</i>			
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>			
	<i>Dendropanax stenodontus</i>			
	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	LC	Nativa	
Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>			
	<i>Acrocomia aculeata</i>			
	<i>Adonidia merrillii</i>			
	<i>Attalea cohune</i>			Pr
	<i>Bactris major</i>			Pr
	<i>Bactris mexicana</i>			
	<i>Chamaedorea neurochlamys</i>			
	<i>Chamaedorea oblongata</i>	VU	Nativa	A
	<i>Chamaedorea seifrizii</i>			
	<i>Coccothrinax readii</i>			A
	<i>Cocos nucifera</i>			
	<i>Cryosophila argentea</i>			
	<i>Cryosophila stauracantha</i>			A
	<i>Desmoncus chinantlensis</i>			
	<i>Desmoncus ferox</i>			
	<i>Desmoncus orthacanthos</i>			
	<i>Desmoncus quasillarius</i>			
	<i>Gaussia maya</i>	VU	Nativa	A
	<i>Phoenix dactylifera</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	VU	Nativa	A
	<i>Roystonea dunlapiana</i>	EN	Nativa	Pr
	<i>Sabal gretherae</i>	VU	Endémica,Nativa	Pr
	<i>Sabal mauritiiformis</i>			
	<i>Sabal mexicana</i>	LC	Nativa	
	<i>Sabal yapa</i>			
	<i>Thrinax radiata</i>	LC	Nativa	A
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia littoralis</i>			
	<i>Aristolochia maxima</i>			
	<i>Aristolochia pentandra</i>			
	<i>Aristolochia trilobata</i>	LC	Nativa	
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) angustifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Agave (Agave) fourcroydes</i>			
	<i>Agave (Agave) sisalana</i>			
	<i>Agave vivipara</i>			
	<i>Asparagus setaceus</i>			
	<i>Beaucarnea pliabilis</i>	VU	Endémica,Nativa	A
	<i>Cordyline fruticosa</i>			
	<i>Dracaena americana</i>	LC	Nativa	
	<i>Dracaena fragrans</i>			
	<i>Dracaena reflexa</i>			
	<i>Dracaena trifasciata</i>			
	<i>Echeandia luteola</i>			
	<i>Echeandia reflexa</i>			
	<i>Furcraea cahum</i>			
	<i>Milla biflora</i>			
	<i>Polianthes tuberosa</i>			
	<i>Yucca gigantea</i>	DD	Endémica,Nativa	
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>			
Asteraceae	<i>Acmella filipes</i>			
	<i>Acmella pilosa</i>			
	<i>Acmella repens</i>			
	<i>Ageratum corymbosum</i>			
	<i>Ageratum gaumeri</i>			
	<i>Ageratum houstonianum</i>			
	<i>Ageratum littorale</i>			
	<i>Ageratum maritimum</i>			
	<i>Ambrosia hispida</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Ambrosia peruviana</i>			
	<i>Artemisia ludoviciana</i>			
	<i>Artemisia vulgaris</i>			
	<i>Aster subulatus</i>			
	<i>Baccharis dioica</i>			
	<i>Baccharis heterophylla</i>			
	<i>Baccharis trinervis</i>			
	<i>Baltimora recta</i>			
	<i>Bidens alba</i>			
	<i>Bidens pilosa</i>			
	<i>Bidens squarrosa</i>			
	<i>Borrichia arborescens</i>	LC	Nativa	
	<i>Borrichia frutescens</i>			
	<i>Brickellia diffusa</i>			
	<i>Brickellia veronicifolia</i>			
	<i>Calea jamaicensis</i>			
	<i>Calea urticifolia</i>			
	<i>Calyptocarpus vialis</i>			
	<i>Chromolaena laevigata</i>			
	<i>Chromolaena lundellii</i>			
	<i>Chromolaena odorata</i>			
	<i>Cirsium mexicanum</i>			
	<i>Cirsium subcoriaceum</i>			
	<i>Conyza bonariensis</i>			
	<i>Conyza canadensis</i>			
	<i>Cosmos caudatus</i>			
	<i>Cosmos sulphureus</i>			
	<i>Critonia campechensis</i>			
	<i>Critonia daleoides</i>	LC	Nativa	
	<i>Critonia morifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Cyanthillium cinereum</i>			
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>			
	<i>Delilia biflora</i>			
	<i>Eclipta prostrata</i>	LC	Nativa	
	<i>Egletes liebmannii</i>			
	<i>Emilia fosbergii</i>			
	<i>Emilia sonchifolia</i>			
	<i>Erechtites hieraciifolius</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Eremosis oolepis</i>			
	<i>Flaveria linearis</i>			
	<i>Flaveria trinervia</i>			
	<i>Fleischmannia pycnocephala</i>			
	<i>Fleischmannia pycnocephaloides</i>			
	<i>Goldmanella sarmentosa</i>			
	<i>Harleya oxylepis</i>			
	<i>Hebeclinium macrophyllum</i>			
	<i>Helianthus annuus</i>	LC	Nativa	
	<i>Isocarpha oppositifolia</i>			
	<i>Koanophyllon albicaule</i>			
	<i>Lasianthaea fruticosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Launaea intybacea</i>			
	<i>Lepidaploa canescens</i>			
	<i>Lundellianthus guatemalensis</i>			
	<i>Melampodium divaricatum</i>			
	<i>Melampodium gracile</i>			
	<i>Melanthera angustifolia</i>			
	<i>Melanthera aspera</i>			
	<i>Melanthera nivea</i>			
	<i>Mikania cordifolia</i>			
	<i>Mikania micrantha</i>			
	<i>Mikania vitifolia</i>			
	<i>Milleria quinqueflora</i>			
	<i>Montanoa atriplicifolia</i>			
	<i>Montanoa frutescens</i>			
	<i>Neurolaena lobata</i>			
	<i>Otopappus curviflorus</i>			
	<i>Otopappus guatemalensis</i>			
	<i>Otopappus scaber</i>			
	<i>Parthenium confertum</i>			
	<i>Parthenium hysterophorus</i>			
	<i>Perymenium ghiesbreghtii</i>			
	<i>Perymenium gymnomolomoides</i>			
	<i>Pluchea baccharis</i>			
	<i>Pluchea carolinensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Pluchea mexicana</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Pluchea odorata</i>			
	<i>Pluchea yucatanensis</i>			
	<i>Porophyllum punctatum</i>			
	<i>Porophyllum ruderale</i>			
	<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i>			
	<i>Salmea scandens</i>			
	<i>Sanvitalia procumbens</i>			
	<i>Schistocarpha eupatorioides</i>			
	<i>Sclerocarpus divaricatus</i>			
	<i>Sclerocarpus uniserialis</i>			
	<i>Simsia chaseae</i>			
	<i>Sonchus oleraceus</i>			
	<i>Sphagneticola trilobata</i>			
	<i>Spiracantha cornifolia</i>			
	<i>Symphyotrichum expansum</i>			
	<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>			
	<i>Synedrella nodiflora</i>			
	<i>Tagetes erecta</i>			
	<i>Tagetes lucida</i>			
	<i>Tagetes tenuifolia</i>			
	<i>Tithonia diversifolia</i>			
	<i>Tridax mexicana</i>			
	<i>Tridax procumbens</i>			
	<i>Trixis inula</i>	LC	Nativa	
	<i>Verbesina gigantea</i>			
	<i>Verbesina myriocephala</i>			
	<i>Vernonia ctenophora</i>			
	<i>Vernonia oolepis</i>			
	<i>Vernonia scorpioides</i>			
	<i>Viguiera dentata</i>			
	<i>Wedelia acapulcensis</i>			
	<i>Wedelia scabra</i>			
	<i>Zexmenia serrata</i>			
	<i>Zinnia elegans</i>			A
	<i>Zinnia peruviana</i>			
Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i>			
Basellaceae	<i>Anredera ramosa</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Anredera vesicaria</i>			
Bataceae	<i>Batis maritima</i>			
Begoniaceae	<i>Begonia lindleyana</i>			
	<i>Begonia sericoneura</i>			
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i>			
	<i>Amphilophium paniculatum</i>			
	<i>Bignonia aequinoctialis</i>			
	<i>Bignonia binata</i>			
	<i>Bignonia diversifolia</i>			
	<i>Bignonia neoheterophylla</i>			
	<i>Bignonia potosina</i>			
	<i>Crescentia cujete</i>	LC	Nativa	
	<i>Dolichandra uncatata</i>			
	<i>Dolichandra unguis-cati</i>			
	<i>Fridericia chica</i>			
	<i>Fridericia floribunda</i>			
	<i>Fridericia patellifera</i>			
	<i>Fridericia podopogon</i>			
	<i>Fridericia pubescens</i>			
	<i>Fridericia schumanniana</i>			
	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	VU	Nativa	A
	<i>Handroanthus guayacan</i>	LC	Nativa	
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>			
	<i>Mansoa hymenaea</i>			
	<i>Mansoa verrucifera</i>			
	<i>Parmentiera aculeata</i>	LC	Nativa	
	<i>Parmentiera millspaughiana</i>	LC	Nativa	
	<i>Pyrostegia venusta</i>			
	<i>Stizophyllum riparium</i>			
	<i>Tabebuia rosea</i>	LC	Nativa	
	<i>Tanaecium pyramidatum</i>			
	<i>Tanaecium tetragonolobum</i>			
	<i>Tecoma stans</i>	LC	Nativa	
	<i>Tynanthus guatemalensis</i>			
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	LC	Nativa	
	<i>Cochlospermum (Cochlospermum) vitifolium</i>	LC	Nativa	
Brassicaceae	<i>Cakile edentula</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Cakile lanceolata</i>	LC	Nativa	
	<i>Lepidium costaricense</i>			
	<i>Lepidium virginicum</i>			
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>			
	<i>Aechmea bromeliifolia</i>			
	<i>Aechmea magdalenae</i>			
	<i>Aechmea tillandsioides</i>			
	<i>Ananas comosus</i>			
	<i>Bromelia alsodes</i>			
	<i>Bromelia karatas</i>			
	<i>Bromelia palmeri</i>			
	<i>Bromelia pinguin</i>			
	<i>Tillandsia balbisiana</i>			
	<i>Tillandsia brachycaulos</i>	LC	Nativa	
	<i>Tillandsia bulbosa</i>			
	<i>Tillandsia dasylyriifolia</i>			
	<i>Tillandsia elongata</i>			A
	<i>Tillandsia fasciculata</i>	LC	Nativa	
	<i>Tillandsia festucoides</i>			Pr
	<i>Tillandsia jaguactalensis</i>			
	<i>Tillandsia juncea</i>			
	<i>Tillandsia may-patii</i>			
	<i>Tillandsia polystachia</i>			
	<i>Tillandsia recurvata</i>			
	<i>Tillandsia schiedeana</i>			
	<i>Tillandsia streptophylla</i>			
	<i>Tillandsia usneoides</i>	LC	Nativa	
	<i>Tillandsia utriculata</i>			
	<i>Tillandsia variabilis</i>			
	<i>Vriesea heliconioides</i>	LC	Nativa	
Bryaceae	<i>Bryum coronatum</i>			
Burmanniaceae	<i>Burmannia capitata</i>			
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>	LC	Nativa	
	<i>Bursera simaruba</i>	LC	Nativa	
	<i>Protium confusum</i>	LC	Nativa	
	<i>Protium copal</i>	LC	Nativa	
	<i>Protium multiramiflorum</i>	VU	Nativa	
Buxaceae	<i>Buxus bartlettii</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
Cabombaceae	<i>Cabomba caroliniana</i>			
	<i>Cabomba furcata</i>			
	<i>Cabomba palaeformis</i>			
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	LC	Nativa	
	<i>Deamia testudo</i>	LC	Nativa	
	<i>Epiphyllum hookeri</i>	LC	Nativa	
	<i>Epiphyllum phyllanthus</i>			
	<i>Hylocereus undatus</i>	DD	Nativa	
	<i>Nopalea karwinskiana</i>			
	<i>Opuntia cochenillifera</i>	DD	Endémica,Nativa	
	<i>Opuntia inaperta</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Opuntia lutea</i>			
	<i>Opuntia stricta</i>	LC	Nativa	
	<i>Pereskia aculeata</i>			
	<i>Selenicereus anthonyanus</i>	LC	Endémica,Nativa	A
	<i>Selenicereus grandiflorus</i>	LC	Nativa	
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	LC	Nativa	A
	<i>Mammea americana</i>			
Calymperaceae	<i>Calymperes donnellii</i>			
	<i>Calymperes erosum</i>			
	<i>Calymperes lonchophyllum</i>			
	<i>Calymperes palisotii</i>			
	<i>Calymperes richardii</i>			
	<i>Octoblepharum albidum</i>			
	<i>Syrrhopodon incompletus</i>			
	<i>Syrrhopodon incompletus</i>			
Campanulaceae	<i>Hippobroma longiflora</i>			
	<i>Lobelia berlandieri</i>			
	<i>Lobelia cardinalis</i>	LC	Nativa	
Canellaceae	<i>Canella winterana</i>			
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	LC	Nativa	
	<i>Celtis trinervia</i>	DD	Nativa	
	<i>Trema micrantha</i>	LC	Nativa	
Cannaceae	<i>Canna glauca</i>			
	<i>Canna indica</i>			
	<i>Canna x generalis</i>			
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	LC	Nativa	
	<i>Cynophalla flexuosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Cynophalla verrucosa</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Quadrella cynophallophora</i>	LC	Nativa	
	<i>Quadrella incana</i>	LC	Nativa	
	<i>Quadrella quintanarooensis</i>	VU	Endémica	
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	DD	Nativa	
	<i>Jacaratia mexicana</i>	LC	Nativa	
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>			
Celastraceae	<i>Crossopetalum filipes</i>			
	<i>Crossopetalum gaumeri</i>	LC	Nativa	
	<i>Crossopetalum parviflorum</i>	LC	Nativa	
	<i>Elachyptera floribunda</i>			
	<i>Elaeodendron xylocarpum</i>			
	<i>Gyminda latifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Hippocratea volubilis</i>			
	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	LC	Nativa	
	<i>Monteverdia belizensis</i>			
	<i>Monteverdia schippii</i>			
	<i>Pristimera celastroides</i>			
	<i>Schaefferia frutescens</i>	EN	Nativa	
	<i>Semialarium mexicanum</i>	LC	Nativa	
	<i>Wimmeria obtusifolia</i>	VU	Endémica,Nativa	
Chenopodiaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>			
	<i>Salicornia bigelovii</i>			
	<i>Salicornia perennis</i>	LC	Nativa	
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	LC	Nativa	
	<i>Couepia polyandra</i>			
	<i>Hirtella americana</i>	LC	Nativa	
	<i>Hirtella triandra</i>			
Cleomaceae	<i>Cleome aculeata</i>			
	<i>Cleoserrata serrata</i>			
	<i>Cleoserrata speciosa</i>			
	<i>Gynandropsis gynandra</i>			
Clusiaceae	<i>Clusia flava</i>	LC	Nativa	
	<i>Clusia guatemalensis</i>			
	<i>Clusia salvinii</i>	LC	Nativa	
	<i>Garcinia intermedia</i>	LC	Nativa	
	<i>Garcinia macrophylla</i>			
Combretaceae	<i>Combretum farinosum</i>	LC	Nativa	
	<i>Combretum fruticosum</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Conocarpus erectus</i>	LC	Nativa	A
	<i>Laguncularia racemosa</i>	LC	Nativa	A
	<i>Terminalia amazonia</i>	LC	Nativa	
	<i>Terminalia buceras</i>			
	<i>Terminalia catappa</i>			
	<i>Terminalia molinetii</i>	LC	Nativa	
Commelinaceae	<i>Callisia cordifolia</i>			
	<i>Callisia fragrans</i>			
	<i>Callisia repens</i>			
	<i>Commelina erecta</i>			
	<i>Gibasis geniculata</i>			
	<i>Tradescantia pallida</i>			
	<i>Tradescantia spathacea</i>			
	<i>Tradescantia zebrina</i>			
	<i>Tripogandra grandiflora</i>			
	<i>Tripogandra serrulata</i>			
Connaraceae	<i>Rourea glabra</i>			
	<i>Rourea surinamensis</i>			
Convolvulaceae	<i>Bonamia brevipedicellata</i>			
	<i>Convolvulus nodiflorus</i>			
	<i>Cuscuta (Grammica) americana</i>			
	<i>Cuscuta (Grammica) boldinghii</i>			
	<i>Distimake aegyptius</i>			
	<i>Distimake cissoides</i>			
	<i>Distimake dissectus</i>			
	<i>Distimake quinquefolius</i>			
	<i>Distimake tuberosus</i>			
	<i>Evolvulus alsinoides</i>			
	<i>Evolvulus sericeus</i>			
	<i>Ipomoea alba</i>	LC	Nativa	
	<i>Ipomoea batatas</i>	DD	Nativa	
	<i>Ipomoea calantha</i>			
	<i>Ipomoea carnea</i>			
	<i>Ipomoea clavata</i>			
	<i>Ipomoea crinicalyx</i>			
	<i>Ipomoea fistulosa</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Ipomoea hederifolia</i>			
	<i>Ipomoea heterodoxa</i>			
	<i>Ipomoea imperati</i>			
	<i>Ipomoea indica</i>			
	<i>Ipomoea jalapa</i>			
	<i>Ipomoea nil</i>			
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	LC	Nativa	
	<i>Ipomoea purpurea</i>			
	<i>Ipomoea quamoclit</i>			
	<i>Ipomoea ramosissima</i>	LC	Nativa	
	<i>Ipomoea sagittata</i>	LC	Nativa	
	<i>Ipomoea setosa</i>			
	<i>Ipomoea splendor-sylvae</i>	LC	Nativa	
	<i>Ipomoea steerei</i>			
	<i>Ipomoea trifida</i>	LC	Nativa	
	<i>Ipomoea triloba</i>	LC	Nativa	
	<i>Ipomoea tuxtlensis</i>			
	<i>Ipomoea umbraticola</i>			
	<i>Ipomoea violacea</i>			
	<i>Ipomoea x leucantha</i>			
	<i>Itzaea sericea</i>			
	<i>Jacquemontia agrestis</i>			
	<i>Jacquemontia havanensis</i>			
	<i>Jacquemontia pentantha</i>			
	<i>Jacquemontia pentanthos</i>			
	<i>Jacquemontia sphaerostigma</i>			
	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>			
	<i>Jacquemontia verticillata</i>			
	<i>Merremia umbellata</i>			
	<i>Operculina pinnatifida</i>			
	<i>Turbina corymbosa</i>			
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	LC	Nativa	
	<i>Cordia cylindrostachya</i>			
	<i>Cordia dodecandra</i>			
	<i>Cordia elaeagnoides</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Cordia gerascanthus</i>			
	<i>Cordia sebestena</i>	LC	Nativa	
	<i>Lithocardium boissieri</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Varronia bullata</i>	LC	Nativa	
	<i>Varronia curassavica</i>			
	<i>Varronia inermis</i>			
Costaceae	<i>Costus pictus</i>			
	<i>Costus pulverulentus</i>			
	<i>Costus spicatus</i>			
Crassulaceae	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>			
	<i>Kalanchoe daigremontiana</i>			
	<i>Kalanchoe pinnata</i>			
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia racemosa</i>			
	<i>Cionosicyos excisus</i>			
	<i>Cionosicyos macranthus</i>			
	<i>Citrullus lanatus</i>			
	<i>Cucumis melo</i>			
	<i>Cucumis sativus</i>			
	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	LC	Nativa	
	<i>Cucurbita lundelliana</i>	LC	Nativa	
	<i>Cucurbita maxima</i>			
	<i>Cucurbita moschata</i>			
	<i>Cucurbita pepo</i>	LC	Nativa	
	<i>Ibervillea millspaughii</i>			
	<i>Lagenaria siceraria</i>			
	<i>Luffa cylindrica</i>			
	<i>Melothria pendula</i>			
	<i>Momordica charantia</i>			
	<i>Sechium edule</i>			
	<i>Sicydium tamnifolium</i>			
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i>			
Cymodoceaceae	<i>Halodule beaudettei</i>	DD	Nativa	
	<i>Halodule wrightii</i>	LC	Nativa	A
	<i>Syringodium filiforme</i>	LC	Nativa	A
Cyperaceae	<i>Carex polystachya</i>			
	<i>Cladium jamaicense</i>			
	<i>Cladium mariscus</i>	LC		
	<i>Cyperus acuminatus</i>			
	<i>Cyperus articulatus</i>	LC	Nativa	
	<i>Cyperus blepharoleptos</i>	LC	Nativa	
	<i>Cyperus brevifolius</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Cyperus ciliatus</i>			
	<i>Cyperus elegans</i>			
	<i>Cyperus esculentus</i>			
	<i>Cyperus hermaphroditus</i>			
	<i>Cyperus humilis</i>			
	<i>Cyperus lentiginosus</i>			
	<i>Cyperus ligularis</i>			
	<i>Cyperus lipomexicanus</i>			
	<i>Cyperus lundellii</i>			
	<i>Cyperus luzulae</i>	LC	Nativa	
	<i>Cyperus macrocephalus</i>			
	<i>Cyperus mutisii</i>			
	<i>Cyperus ochraceus</i>			
	<i>Cyperus odoratus</i>	LC	Nativa	
	<i>Cyperus planifolius</i>	LC	Nativa	
	<i>Cyperus polystachyos</i>	LC	Nativa	
	<i>Cyperus rotundus</i>	LC	Exótica	
	<i>Cyperus surinamensis</i>			
	<i>Eleocharis cellulosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Eleocharis elegans</i>			
	<i>Eleocharis filiculmis</i>			
	<i>Eleocharis flavescens</i>	LC	Nativa	
	<i>Eleocharis geniculata</i>	LC	Nativa	
	<i>Eleocharis interstincta</i>	LC	Nativa	
	<i>Eleocharis mutata</i>	LC	Nativa	
	<i>Eleocharis tiarata</i>			
	<i>Fimbristylis castanea</i>			
	<i>Fimbristylis complanata</i>	LC	Nativa	
	<i>Fimbristylis cymosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	LC	Nativa	
	<i>Fimbristylis spadicea</i>			
	<i>Fuirena camptotricha</i>			
	<i>Fuirena simplex</i>			
	<i>Fuirena umbellata</i>	LC	Nativa	
	<i>Rhynchospora berteroi</i>			
	<i>Rhynchospora cephalotes</i>			
	<i>Rhynchospora colorata</i>	LC	Nativa	
	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Rhynchospora floridensis</i>			
	<i>Rhynchospora globularis</i>			
	<i>Rhynchospora hirsuta</i>			
	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i>	LC	Nativa	
	<i>Rhynchospora lindeniana</i>			
	<i>Rhynchospora nervosa</i>			
	<i>Rhynchospora scutellata</i>			
	<i>Rhynchospora tracyi</i>			
	<i>Rhynchospora trispicata</i>			
	<i>Schoenoplectus californicus</i>			
	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	LC	Nativa	
	<i>Schoenus nigricans</i>	LC	Nativa	
	<i>Scleria bracteata</i>	LC	Nativa	
	<i>Scleria eggertiana</i>	LC	Nativa	
	<i>Scleria lithosperma</i>	LC	Nativa	
	<i>Scleria melaleuca</i>	LC	Nativa	
	<i>Scleria mexicana</i>			
	<i>Scleria microcarpa</i>	LC	Nativa	
	<i>Scleria secans</i>	LC	Nativa	
Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum donnell-smithii</i>	LC	Nativa	
Dicranaceae	<i>Leucobryum incurvifolium</i>			
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	LC	Nativa	
	<i>Davilla kunthii</i>			
	<i>Tetracera volubilis</i>			
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i>			
	<i>Dioscorea bartlettii</i>			
	<i>Dioscorea bernoulliana</i>	LC	Nativa	
	<i>Dioscorea bulbifera</i>			
	<i>Dioscorea carionis</i>			
	<i>Dioscorea convolvulacea</i>			
	<i>Dioscorea densiflora</i>			
	<i>Dioscorea floribunda</i>			
	<i>Dioscorea gaumeri</i>			
	<i>Dioscorea matagalpensis</i>			
	<i>Dioscorea pilosiuscula</i>			
	<i>Dioscorea remotiflora</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Dioscorea spiculiflora</i>			
Droseraceae	<i>Drosera capillaris</i>			
Ebenaceae	<i>Diospyros anisandra</i>			
	<i>Diospyros bumelioides</i>			
	<i>Diospyros nigra</i>	LC	Nativa	
	<i>Diospyros salicifolia</i>			
	<i>Diospyros tetrasperma</i>			
	<i>Diospyros yatesiana</i>			
	<i>Diospyros yucatanensis</i>	LC	Nativa	
Ehretiaceae	<i>Bourreria huanita</i>	VU	Nativa	
	<i>Bourreria mollis</i>			
	<i>Bourreria ovata</i>			
	<i>Bourreria pulchra</i>	LC	Nativa	
	<i>Ehretia tinifolia</i>			
	<i>Rochefortia spinosa</i>	LC	Nativa	
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	LC	Nativa	
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon seemannii</i>			
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum areolatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Erythroxylum bequaertii</i>			
	<i>Erythroxylum brevipes</i>			
	<i>Erythroxylum confusum</i>			
	<i>Erythroxylum guatemalense</i>	LC	Nativa	
	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>			
Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroidea</i>	LC	Nativa	
	<i>Acalypha apodanthes</i>			
	<i>Acalypha arvensis</i>			
	<i>Acalypha diversifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Acalypha ferdinandii</i>	LC	Nativa	
	<i>Acalypha gaumeri</i>			
	<i>Acalypha hispida</i>			
	<i>Acalypha leptopoda</i>			
	<i>Acalypha ostryifolia</i>			
	<i>Acalypha schlechtendaliana</i>			
	<i>Acalypha seleriana</i>			
	<i>Acalypha setosa</i>			
	<i>Acalypha villosa</i>			
	<i>Acalypha wilkesiana</i>			
	<i>Adelia barbinervis</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Adelia oaxacana</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Argythamnia lundellii</i>			
	<i>Argythamnia serrata</i>			
	<i>Argythamnia wheeleri</i>			
	<i>Bernardia yucatanensis</i>			
	<i>Caperonia castaneifolia</i>			
	<i>Caperonia palustris</i>			
	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	LC	Nativa	
	<i>Cnidoscolus rostratus</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Cnidoscolus souzae</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Codiaeum variegatum</i>			
	<i>Croton ameliae</i>			
	<i>Croton arboreus</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Croton argenteus</i>			
	<i>Croton billbergianus</i>	LC	Nativa	
	<i>Croton chichenensis</i>			
	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>			
	<i>Croton cortesianus</i>	LC	Nativa	
	<i>Croton flavens</i>	LC	Nativa	
	<i>Croton flaviglandulosus</i>			
	<i>Croton glabellus</i>	LC	Nativa	
	<i>Croton glandulosepalus</i>			
	<i>Croton humilis</i>			
	<i>Croton icche</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Croton itzaeus</i>			
	<i>Croton jutiapensis</i>			
	<i>Croton lobatus</i>			
	<i>Croton lucidus</i>			
	<i>Croton malvaviscifolius</i>			
	<i>Croton mazapensis</i>			
	<i>Croton miradorensis</i>			
	<i>Croton nitens</i>	LC	Nativa	
	<i>Croton niveus</i>	LC	Nativa	
	<i>Croton oerstedianus</i>	LC	Nativa	
	<i>Croton ortholobus</i>			
	<i>Croton peraeruginosus</i>			
	<i>Croton ramillatus</i>			
	<i>Croton reflexifolius</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Croton schiedeanus</i>	LC	Nativa	
	<i>Croton sutup</i>			
	<i>Dalechampia cissifolia</i>			
	<i>Dalechampia scandens</i>			
	<i>Dalechampia schottii</i>			
	<i>Ditaxis guatemalensis</i>			
	<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i>			
	<i>Euphorbia armourii</i>			
	<i>Euphorbia blodgettii</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Euphorbia bombensis</i>			
	<i>Euphorbia cyathophora</i>			
	<i>Euphorbia dentata</i>			
	<i>Euphorbia dioeca</i>			
	<i>Euphorbia gaumeri</i>			
	<i>Euphorbia graminea</i>			
	<i>Euphorbia heterophylla</i>	LC	Nativa	
	<i>Euphorbia hirta</i>			
	<i>Euphorbia hypericifolia</i>			
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>			
	<i>Euphorbia lasiocarpa</i>			
	<i>Euphorbia mendezii</i>			
	<i>Euphorbia mesembryanthemifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Euphorbia ocymoidea</i>			
	<i>Euphorbia personata</i>			
	<i>Euphorbia prostrata</i>			
	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	LC	Nativa	
	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>			
	<i>Euphorbia serpens</i>			
	<i>Euphorbia tirucalli</i>			
	<i>Euphorbia tithymaloides</i>	LC	Nativa	
	<i>Euphorbia trichotoma</i>			
	<i>Euphorbia xbacensis</i>			
	<i>Gymnanthes longipes</i>	EN	Endémica,Nativa	
	<i>Gymnanthes lucida</i>	LC	Nativa	
	<i>Hippomane mancinella</i>	LC	Nativa	
	<i>Jatropha curcas</i>	LC	Nativa	
	<i>Jatropha gaumeri</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Manihot aesculifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Manihot esculenta</i>			
	<i>Pleradenophora tuerckheimiana</i>			
	<i>Plukenetia penninervia</i>			
	<i>Ricinus communis</i>			
	<i>Sapium glandulosum</i>	LC	Nativa	
	<i>Sebastiania adenophora</i>			
	<i>Sebastiania confusa</i>			
	<i>Sebastiania pavoniana</i>	LC	Nativa	
	<i>Tragia yucatanensis</i>			
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i>			
	<i>Acacia cedilloi</i>			
	<i>Acacia chiapensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Acacia cochliacantha</i>			
	<i>Acacia collinsii</i>	LC	Nativa	
	<i>Acacia cornigera</i>			
	<i>Acacia dolichostachya</i>	LC	Nativa	
	<i>Acacia farnesiana</i>	LC	Nativa	
	<i>Acacia gaumeri</i>	NT	Nativa	
	<i>Acacia gentlei</i>			
	<i>Acacia glandulifera</i>			
	<i>Acacia globulifera</i>			
	<i>Acacia glomerosa</i>			
	<i>Acacia pennatula</i>			
	<i>Acacia polyphylla</i>			
	<i>Acacia pringlei</i>			
	<i>Acacia riparia</i>			
	<i>Acacia usumacintensis</i>			
	<i>Acaciella angustissima</i>	LC	Nativa	
	<i>Aeschynomene americana</i>			
	<i>Aeschynomene deamii</i>			
	<i>Aeschynomene sensitiva</i>			
	<i>Albizia lebbeck</i>	LC	Exótica-Invasora	
	<i>Albizia leucocalyx</i>			
	<i>Albizia niopoides</i>	LC	Nativa	
	<i>Albizia tomentosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Apoplanesia paniculata</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Arachis hypogaea</i>			
	<i>Ateleia gummifera</i>	LC	Nativa	
	<i>Bauhinia dipetala</i>			
	<i>Bauhinia divaricata</i>	LC	Nativa	
	<i>Bauhinia erythrocalyx</i>			
	<i>Bauhinia jenningsii</i>			
	<i>Bauhinia monandra</i>			
	<i>Bauhinia unguolata</i>	LC	Nativa	
	<i>Bauhinia variegata</i>	LC	Exótica	
	<i>Caesalpinia bonduc</i>	LC	Nativa	
	<i>Caesalpinia crista</i>			
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	LC	Nativa	
	<i>Caesalpinia violacea</i>			
	<i>Calliandra belizensis</i>			
	<i>Calliandra caeciliae</i>	LC	Nativa	
	<i>Calliandra houstoniana</i>	LC	Nativa	
	<i>Calliandra tergemina</i>			
	<i>Canavalia brasiliensis</i>			
	<i>Canavalia maritima</i>			
	<i>Canavalia rosea</i>	LC	Nativa	
	<i>Canavalia villosa</i>			
	<i>Cassia fistula</i>			
	<i>Cassia grandis</i>	LC	Nativa	
	<i>Cenostigma gaumeri</i>			
	<i>Centrosema galeottii</i>			
	<i>Centrosema macrocarpum</i>	LC	Nativa	
	<i>Centrosema plumieri</i>			
	<i>Centrosema schottii</i>			
	<i>Centrosema unifoliatum</i>			
	<i>Centrosema virginianum</i>			
	<i>Chaetocalyx scandens</i>	LC	Nativa	
	<i>Chamaecrista chamaecristoides</i>			
	<i>Chamaecrista fasciculata</i>			
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>			
	<i>Chamaecrista glandulosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Chamaecrista nictitans</i>			
	<i>Chloroleucon mangense</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Clianthus puniceus</i>			
	<i>Clitoria ternatea</i>			
	<i>Cojoba graciliflora</i>	LC	Nativa	
	<i>Cojoba sophorocarpa</i>	LC	Nativa	
	<i>Condylostylis candida</i>			
	<i>Conzattia multiflora</i>			
	<i>Coulteria mollis</i>	DD	Nativa	
	<i>Coulteria platyloba</i>			
	<i>Coursetia caribaea</i>	LC	Nativa	
	<i>Crotalaria cajanifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Crotalaria incana</i>			
	<i>Crotalaria longirostrata</i>	LC	Nativa	
	<i>Crotalaria maypurensis</i>			
	<i>Crotalaria mollicula</i>			
	<i>Crotalaria pumila</i>			
	<i>Crotalaria purdiana</i>			
	<i>Crotalaria vitellina</i>			
	<i>Ctenodon fascicularis</i>			
	<i>Dalbergia brownei</i>	LC	Nativa	
	<i>Dalbergia glabra</i>	LC	Nativa	
	<i>Dalbergia tabascana</i>			
	<i>Dalea carthagenensis</i>			
	<i>Dalea scandens</i>	LC	Nativa	
	<i>Delonix regia</i>	LC	Exótica	
	<i>Dermatophyllum secundiflorum</i>	LC	Nativa	
	<i>Desmanthus leptophyllus</i>			
	<i>Desmanthus pubescens</i>			
	<i>Desmanthus virgatus</i>	LC	Nativa	
	<i>Desmodium canum</i>			
	<i>Desmodium distortum</i>			
	<i>Desmodium glabrum</i>			
	<i>Desmodium incanum</i>			
	<i>Desmodium paniculatum</i>			
	<i>Desmodium procumbens</i>			
	<i>Desmodium tortuosum</i>			
	<i>Dioclea wilsonii</i>			
	<i>Diphysa americana</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Diphysa carthagenensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Diphysa macrophylla</i>			
	<i>Diphysa paucifoliolata</i>			
	<i>Diphysa yucatanensis</i>			
	<i>Entada gigas</i>			
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	LC	Nativa	
	<i>Erythrina (Erythrina) standleyana</i>	LC	Nativa	
	<i>Erythrostemon mexicanus</i>			
	<i>Erythrostemon yucatanensis</i>			
	<i>Galactia discolor</i>			
	<i>Galactia multiflora</i>			
	<i>Galactia spiciformis</i>			
	<i>Galactia striata</i>			
	<i>Gliricidia maculata</i>			
	<i>Gliricidia sepium</i>	LC	Nativa	
	<i>Grona triflora</i>			
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	LC	Nativa	
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	LC	Nativa	
	<i>Harpalyce arborescens</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Harpalyce rupicola</i>			
	<i>Havardia albicans</i>			
	<i>Havardia pallens</i>	LC	Nativa	
	<i>Havardia platyloba</i>			
	<i>Indigofera jamaicensis</i>			
	<i>Indigofera lespedezioides</i>			
	<i>Indigofera suffruticosa</i>			
	<i>Indigofera tinctoria</i>			
	<i>Inga paterno</i>	LC	Nativa	
	<i>Inga vera</i>	LC	Nativa	
	<i>Lennea melanocarpa</i>	LC	Nativa	
	<i>Lens culinaris</i>			
	<i>Leptolobium panamense</i>	LC	Nativa	A
	<i>Leptospron adenanthum</i>			
	<i>Leucaena leucocephala</i>			
	<i>Libidibia sclerocarpa</i>			
	<i>Lonchocarpus acuminatus</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Lonchocarpus longistylus</i>			
	<i>Lonchocarpus luteomaculatus</i>	LC	Nativa	
	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>			
	<i>Lonchocarpus punctatus</i>	LC	Nativa	
	<i>Lonchocarpus robustus</i>	VU	Nativa	
	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	LC	Nativa	
	<i>Lonchocarpus xuul</i>			
	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Lysiloma acapulcense</i>	LC	Nativa	
	<i>Lysiloma auritum</i>	LC	Nativa	
	<i>Lysiloma divaricatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	LC	Nativa	
	<i>Machaerium biovulatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Machaerium cirrhiferum</i>	LC	Nativa	
	<i>Machaerium isadelphum</i>	LC	Nativa	
	<i>Machaerium riparium</i>			
	<i>Machaerium seemanii</i>	LC	Nativa	
	<i>Macroptilium atropurpureum</i>			
	<i>Macroptilium lathyroides</i>			
	<i>Mariosousa usumacintensis</i>			
	<i>Mimosa affinis</i>			
	<i>Mimosa albida</i>	LC	Nativa	
	<i>Mimosa bahamensis</i>			
	<i>Mimosa hondurana</i>			
	<i>Mimosa pigra</i>	LC	Nativa	
	<i>Mimosa pudica</i>	LC	Nativa	
	<i>Mucuna holtonii</i>			
	<i>Mucuna pruriens</i>			
	<i>Mucuna urens</i>			
	<i>Myroxylon balsamum</i>	LC	Nativa	
	<i>Neptunia oleracea</i>	LC	Nativa	
	<i>Neptunia plena</i>			
	<i>Nissolia fruticosa</i>			
	<i>Pachyrhizus erosus</i>			
	<i>Pachyrhizus ferrugineus</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Parkinsonia aculeata</i>	LC	Nativa	
	<i>Peltophorum pterocarpum</i>			
	<i>Phaseolus coccineus</i>	LC	Nativa	
	<i>Phaseolus lunatus</i>	LC	Nativa	
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	LC	Nativa	
	<i>Piscidia piscipula</i>	LC	Nativa	
	<i>Pithecellobium dulce</i>	LC	Nativa	
	<i>Pithecellobium hymenaeifolium</i>	LC	Nativa	
	<i>Pithecellobium insigne</i>			
	<i>Pithecellobium keyense</i>			
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Pithecellobium oblongum</i>	LC	Nativa	
	<i>Pithecellobium recordii</i>			
	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>	LC	Nativa	
	<i>Pithecellobium winzerlingii</i>			
	<i>Platymiscium yucatanum</i>			
	<i>Prosopis juliflora</i>			
	<i>Pterocarpus amphymenium</i>			
	<i>Pterocarpus rohrii</i>	LC	Nativa	
	<i>Rhynchosia longeracemosa</i>			
	<i>Rhynchosia minima</i>	LC	Nativa	
	<i>Rhynchosia reticulata</i>			
	<i>Rhynchosia swartzii</i>			
	<i>Rhynchosia yucatanensis</i>			
	<i>Robinia pseudoacacia</i>			
	<i>Samanea saman</i>	LC	Exótica	
	<i>Schnella herrerae</i>			
	<i>Senegalia polyphylla</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna alata</i>			
	<i>Senna atomaria</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna bacillaris</i>			
	<i>Senna bicapsularis</i>			
	<i>Senna cobanensis</i>			
	<i>Senna fruticosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna galegifolia</i>			
	<i>Senna hayesiana</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna hirsuta</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Senna mollissima</i>			
	<i>Senna obtusifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna occidentalis</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna pallida</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna pendula</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna peralteana</i>			
	<i>Senna quinquangulata</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna racemosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna reticulata</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna siamea</i>			
	<i>Senna spectabilis</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna undulata</i>	LC	Nativa	
	<i>Senna uniflora</i>			
	<i>Senna villosa</i>			
	<i>Sesbania emerus</i>			
	<i>Sesbania grandiflora</i>			
	<i>Sesbania herbacea</i>			
	<i>Sigmoidotropis elegans</i>			
	<i>Sophora tomentosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Stizolobium pruriens</i>			
	<i>Stylosanthes calcicola</i>			
	<i>Stylosanthes hamata</i>			
	<i>Stylosanthes humilis</i>			
	<i>Stylosanthes quintanarooensis</i>			
	<i>Swartzia cubensis</i>			
	<i>Tamarindus indica</i>			
	<i>Tara vesicaria</i>			
	<i>Tephrosia cinerea</i>			
	<i>Vigna luteola</i>	LC	Nativa	
	<i>Vigna unguiculata</i>			
	<i>Zapoteca formosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Zygia cognata</i>	LC	Nativa	
	<i>Zygia conzattii</i>			
	<i>Zygia recordii</i>			
Fissidentaceae	<i>Fissidens allenianus</i>			
	<i>Fissidens microcladus</i>			
	<i>Fissidens pallidinervis</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Fissidens radicans</i>			
	<i>Fissidens santa-clarensis</i>			
	<i>Fissidens zollingeri</i>			
Gentianaceae	<i>Centaurium quitense</i>			
	<i>Coutoubea spicata</i>			
	<i>Eustoma exaltatum</i>			
	<i>Leiphaimos parasitica</i>			
	<i>Lisianthus axillaris</i>			
	<i>Voyria aphylla</i>			
	<i>Voyria parasitica</i>			
Gesneriaceae	<i>Codonanthe crassifolia</i>			
	<i>Codonanthe uleana</i>			
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	LC	Nativa	
	<i>Scaevola taccada</i>			
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>			
	<i>Heliconia psittacorum</i>			
	<i>Heliconia spissa</i>			
Heliotropiaceae	<i>Euploca procumbens</i>	LC	Nativa	
	<i>Heliotropium angiospermum</i>			
	<i>Heliotropium curassavicum</i>	LC	Nativa	
	<i>Heliotropium fruticosum</i>			
	<i>Heliotropium indicum</i>			
	<i>Heliotropium procumbens</i>			
	<i>Heliotropium ternatum</i>			
	<i>Myriopus volubilis</i>			
	<i>Tournefortia glabra</i>	LC	Nativa	
	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	LC	Nativa	
	<i>Tournefortia hirsutissima</i>			
	<i>Tournefortia maculata</i>			
	<i>Tournefortia mutabilis</i>			
	<i>Tournefortia umbellata</i>			
Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	LC	Nativa	
Hydrocharitaceae	<i>Halophila decipiens</i>	LC	Nativa	Pr
	<i>Halophila engelmannii</i>	NT	Nativa	A
	<i>Najas marina</i>	LC	Nativa	
	<i>Najas wrightiana</i>			
	<i>Thalassia testudinum</i>	LC	Nativa	Pr
	<i>Vallisneria americana</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
Hydroleaceae	<i>Hydrolea spinosa</i>			
Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>			
	<i>Isopterygium tenerum</i>			
Icacinaceae	<i>Ottoschulzia pallida</i>			
Iridaceae	<i>Cipura campanulata</i>			
	<i>Cipura paludosa</i>			
Juncaceae	<i>Juncus imbricatus</i>			
Lamiaceae	<i>Aegiphila monstrosa</i>	VU	Nativa	
	<i>Callicarpa acuminata</i>	LC	Nativa	
	<i>Clerodendrum chinense</i>			
	<i>Clerodendrum japonicum</i>			
	<i>Clerodendrum speciosissimum</i>			
	<i>Clinopodium brownei</i>			
	<i>Clinopodium ludens</i>			
	<i>Coleus amboinicus</i>			
	<i>Coleus scutellarioides</i>			
	<i>Cornutia pyramidata</i>	LC	Nativa	
	<i>Hyptis brevipes</i>			
	<i>Hyptis capitata</i>			
	<i>Hyptis pectinata</i>			
	<i>Hyptis spicigera</i>			
	<i>Hyptis suaveolens</i>			
	<i>Hyptis verticillata</i>			
	<i>Leonotis nepetifolia</i>			
	<i>Mentha aquatica</i>			
	<i>Mentha x piperita</i>			
	<i>Ocimum basilicum</i>			
	<i>Ocimum campechianum</i>			
	<i>Salvia coccinea</i>			
	<i>Salvia lasiocephala</i>			
	<i>Salvia misella</i>			
	<i>Salvia occidentalis</i>			
	<i>Salvia serotina</i>			
	<i>Scutellaria gaumeri</i>			
	<i>Scutellaria seleriana</i>			
	<i>Teucrium cubense</i>			
	<i>Teucrium vesicarium</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Vitex gaumeri</i>	LC	Nativa	
	<i>Vitex trifolia</i>			
	<i>Volkameria ligustrina</i>	LC	Nativa	
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>			
	<i>Damburneya ambigens</i>	LC	Nativa	
	<i>Damburneya coriacea</i>	LC	Nativa	
	<i>Damburneya longicaudata</i>	LC	Nativa	
	<i>Damburneya nitida</i>	LC	Nativa	
	<i>Damburneya salicifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Licaria campechiana</i>	LC	Nativa	
	<i>Licaria peckii</i>	LC	Nativa	
	<i>Nectandra cuspidata</i>	LC	Nativa	
	<i>Ocotea salvinii</i>	LC	Nativa	
	<i>Persea americana</i>	VU	Nativa	
	<i>Persea schiedeana</i>	EN	Nativa	
Lennoaceae	<i>Lennoa madreporoides</i>			
Lentibulariaceae	<i>Utricularia foliosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Utricularia gibba</i>	LC	Nativa	
	<i>Utricularia juncea</i>	LC	Nativa	
	<i>Utricularia purpurea</i>	LC	Nativa	
	<i>Utricularia subulata</i>			
Loasaceae	<i>Gronovia scandens</i>			
	<i>Mentzelia aspera</i>			
Loganiaceae	<i>Cynoctonum mitreola</i>			
	<i>Mitreola petiolata</i>			
	<i>Spigelia anthermia</i>			
	<i>Spigelia humboldtiana</i>			
	<i>Strychnos brachistantha</i>			
	<i>Strychnos nigricans</i>			
	<i>Strychnos panamensis</i>			
	<i>Strychnos tabascana</i>			
Loranthaceae	<i>Oryctanthus cordifolius</i>			
	<i>Phthirusa pyrifolia</i>			
	<i>Psittacanthus americanus</i>			
	<i>Psittacanthus calyculatus</i>			
	<i>Psittacanthus mayanus</i>			
	<i>Psittacanthus rhychanthus</i>			
	<i>Psittacanthus schiedeanus</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Struthanthus cassythoides</i>			
	<i>Struthanthus orbicularis</i>			
Lythraceae	<i>Ammannia coccinea</i>			
	<i>Cuphea calophylla</i>			
	<i>Cuphea gaumeri</i>			
	<i>Cuphea utriculosa</i>			
	<i>Lagerstroemia indica</i>			
	<i>Lawsonia inermis</i>	LC	Nativa	
	<i>Lythrum gracile</i>			
	<i>Punica granatum</i>			
Malpighiaceae	<i>Bunchosia glandulosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Bunchosia gracilis</i>			
	<i>Bunchosia lanceolata</i>			
	<i>Bunchosia lindeniana</i>	LC	Nativa	
	<i>Bunchosia swartziana</i>	LC	Nativa	
	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	LC	Endémica, Nativa	
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Callaeum macropterum</i>			
	<i>Galphimia paniculata</i>			
	<i>Heteropterys brachiata</i>			
	<i>Heteropterys laurifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Heteropterys lindeniana</i>			
	<i>Hiraea reclinata</i>	LC	Nativa	
	<i>Malpighia emarginata</i>			
	<i>Malpighia glabra</i>	LC	Nativa	
	<i>Malpighia lundellii</i>			
	<i>Malpighia spathulifolia</i>			
	<i>Psychopterys rivularis</i>			
	<i>Stigmaphyllon ellipticum</i>			
	<i>Stigmaphyllon lindenianum</i>			
	<i>Tetrapteryx schiedeana</i>			
	<i>Tetrapteryx seleriana</i>			
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i>			
	<i>Abelmoschus moschatus</i>			
	<i>Abutilon giganteum</i>			
	<i>Abutilon permolle</i>			
	<i>Abutilon trisulcatum</i>			
	<i>Allosidastrum pyramidatum</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Anoda cristata</i>			
	<i>Ayenia abutilifolia</i>			
	<i>Ayenia ardua</i>			
	<i>Ayenia fasciculata</i>			
	<i>Ayenia magna</i>			
	<i>Ayenia pusilla</i>			
	<i>Bakeridesia gaumeri</i>			
	<i>Bakeridesia notolophium</i>	EN	Endémica,Nativa	
	<i>Bakeridesia yucatanana</i>	EN	Endémica,Nativa	
	<i>Bastardia viscosa</i>			
	<i>Bernoullia flammea</i>	LC	Nativa	
	<i>Byttneria aculeata</i>			
	<i>Ceiba aesculifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Ceiba pentandra</i>	LC	Nativa	
	<i>Ceiba schottii</i>	LC	Nativa	
	<i>Corchorus aestuans</i>			
	<i>Corchorus orinocensis</i>			
	<i>Corchorus siliquosus</i>			
	<i>Gaya calyptrata</i>			
	<i>Gossypium barbadense</i>	LC	Nativa	
	<i>Gossypium hirsutum</i>	VU	Nativa	Pr
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Hampea integerrima</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Hampea stipitata</i>	LC	Nativa	
	<i>Hampea tomentosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Hampea trilobata</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Helicteres baruensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>			
	<i>Heliocarpus mexicanus</i>	LC	Nativa	
	<i>Herissantia crispa</i>			
	<i>Hibiscus clypeatus</i>	LC	Nativa	
	<i>Hibiscus lavateroides</i>			
	<i>Hibiscus mutabilis</i>			
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>			
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>			
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	LC	Nativa	
	<i>Luehea candida</i>	LC	Nativa	
	<i>Luehea speciosa</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Malachra alceifolia</i>			
	<i>Malachra capitata</i>			
	<i>Malachra fasciata</i>			
	<i>Malvastrum americanum</i>			
	<i>Malvastrum corchorifolium</i>			
	<i>Malvastrum coromandelianum</i>			
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	LC	Nativa	
	<i>Melochia nodiflora</i>			
	<i>Melochia pyramidata</i>	LC	Nativa	
	<i>Melochia tomentosa</i>			
	<i>Pachira aquatica</i>	LC	Nativa	
	<i>Pavonia schiedeana</i>			
	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	LC	Nativa	
	<i>Quararibea funebris</i>			
	<i>Sida acuta</i>			
	<i>Sida ciliaris</i>			
	<i>Sida cordifolia</i>			
	<i>Sida glabra</i>			
	<i>Sida glutinosa</i>			
	<i>Sida rhombifolia</i>			
	<i>Sida spinosa</i>			
	<i>Sidastrum paniculatum</i>			
	<i>Theobroma cacao</i>			
	<i>Thespesia populnea</i>	LC	Nativa	
	<i>Trichospermum mexicanum</i>			
	<i>Triumfetta bogotensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Triumfetta lappula</i>	LC	Nativa	
	<i>Triumfetta semitriloba</i>	LC	Nativa	
	<i>Waltheria indica</i>	LC	Nativa	
	<i>Wissadula amplissima</i>			
Marantaceae	<i>Calathea lutea</i>			
	<i>Maranta arundinacea</i>			
	<i>Maranta gibba</i>			
	<i>Thalia geniculata</i>	LC	Nativa	
Melanthiaceae	<i>Schoenocaulon officinale</i>			
Melastomataceae	<i>Clidemia dentata</i>	LC	Nativa	
	<i>Clidemia fulva</i>			
	<i>Clidemia octona</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Clidemia petiolaris</i>			
	<i>Henriettea succosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Miconia argentea</i>	LC	Nativa	
	<i>Miconia ciliata</i>	LC	Nativa	
	<i>Miconia hyperprasina</i>	LC	Nativa	
	<i>Miconia laevigata</i>			
	<i>Miconia prasina</i>	LC	Nativa	
	<i>Miconia virescens</i>			
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>			
	<i>Cedrela odorata</i>	CR	Nativa	Pr
	<i>Guarea glabra</i>	VU	Nativa	
	<i>Guarea petenensis</i>			
	<i>Melia azedarach</i>			
	<i>Swietenia macrophylla</i>	VU	Nativa	
	<i>Trichilia americana</i>	LC	Nativa	
	<i>Trichilia cuneata</i>			
	<i>Trichilia glabra</i>	LC	Nativa	
	<i>Trichilia havanensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Trichilia hirta</i>			
	<i>Trichilia minutiflora</i>	VU	Nativa	
	<i>Trichilia pallida</i>			
Menispermaceae	<i>Cissampelos fasciculata</i>			
	<i>Cissampelos pareira</i>			
	<i>Hyperbaena mexicana</i>	LC	Nativa	
	<i>Hyperbaena winzerlingii</i>			
Menyanthaceae	<i>Nymphoides indica</i>	LC	Nativa	
Meteoriaceae	<i>Meteoriopsis patula</i>			
	<i>Papillaria nigrescens</i>			
	<i>Zelometeorium patulum</i>			
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>			
	<i>Brosimum alicastrum</i>			
	<i>Castilla elastica</i>	LC	Nativa	
	<i>Dorstenia contrajerva</i>			
	<i>Ficus aurea</i>	LC	Nativa	
	<i>Ficus carica</i>			
	<i>Ficus citrifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Ficus colubrinae</i>	LC	Nativa	
	<i>Ficus cotinifolia</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Ficus crassinervia</i>	LC	Nativa	
	<i>Ficus crocata</i>	LC	Nativa	
	<i>Ficus elastica</i>			
	<i>Ficus macrophylla</i>			
	<i>Ficus maxima</i>	LC	Nativa	
	<i>Ficus microcarpa</i>	LC	Exótica	
	<i>Ficus obtusifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Ficus pertusa</i>	LC	Nativa	
	<i>Ficus retusa</i>			
	<i>Ficus tecolutensis</i>			
	<i>Ficus trigonata</i>			
	<i>Maclura tinctoria</i>	LC	Nativa	
	<i>Pseudolmedia glabrata</i>	LC	Nativa	
	<i>Pseudolmedia spuria</i>			
	<i>Trophis racemosa</i>	LC	Nativa	
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>			
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>			
Musaceae	<i>Musa acuminata</i>			
	<i>Musa balbisiana</i>			
	<i>Musa paradisiaca</i>			
Myricaceae	<i>Morella cerifera</i>	LC	Nativa	
Myrtaceae	<i>Chamguava schippii</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia acapulcensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia aeruginea</i>			
	<i>Eugenia axillaris</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia biflora</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia buxifolia</i>			
	<i>Eugenia capuli</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia colipensis</i>	VU	Endémica	
	<i>Eugenia faramoides</i>			
	<i>Eugenia foetida</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia gaumeri</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia karwinskyana</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Eugenia laevis</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia nigrita</i>	VU	Endémica,Nativa	
	<i>Eugenia oerstediana</i>	CR	Nativa	
	<i>Eugenia rhombea</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia tikalana</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Eugenia trikii</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia venezuelensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Eugenia winzerlingii</i>	LC	Nativa	
	<i>Mosiera contrerasii</i>			
	<i>Myrcia chytraculia</i>	LC	Nativa	
	<i>Myrcia karlingii</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Myrcia millspaughii</i>			
	<i>Myrcia neolindeniana</i>			
	<i>Myrcia neopallens</i>			
	<i>Myrcianthes fragrans</i>	LC	Nativa	
	<i>Myrciaria floribunda</i>	LC	Nativa	
	<i>Myrciaria ibarrae</i>	LC	Nativa	
	<i>Pimenta dioica</i>	LC	Nativa	
	<i>Psidium cattleyanum</i>			
	<i>Psidium guajava</i>	LC	Nativa	
	<i>Psidium oligospermum</i>			
	<i>Psidium sartorianum</i>			
Namaceae	<i>Nama jamaicensis</i>	LC	Nativa	
Neckeraceae	<i>Neckeropsis undulata</i>			
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i>			
	<i>Boerhavia erecta</i>			
	<i>Bougainvillea glabra</i>			
	<i>Bougainvillea spectabilis</i>			
	<i>Guapira costaricana</i>	LC	Nativa	
	<i>Guapira linearibracteata</i>			
	<i>Mirabilis jalapa</i>			
	<i>Neea choriophylla</i>			
	<i>Neea fagifolia</i>			
	<i>Neea psychotrioides</i>	LC	Nativa	
	<i>Pisonia aculeata</i>	LC	Nativa	
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i>			
	<i>Nymphaea capensis</i>			
	<i>Nymphaea pulchella</i>			
Ochnaceae	<i>Ouratea guatemalensis</i>			
	<i>Ouratea lucens</i>			
	<i>Ouratea nitida</i>	LC	Nativa	
	<i>Sauvagesia erecta</i>	LC	Nativa	
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
Oleaceae	<i>Forestiera rhamnifolia</i>			
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	LC	Nativa	
	<i>Ludwigia peploides</i>			
	<i>Ludwigia peruviana</i>			
Opiliaceae	<i>Agonandra obtusifolia</i>	LC	Endémica,Nativa	
Orchidaceae	<i>Acianthera tikalensis</i>			
	<i>Anathallis yucatanensis</i>			
	<i>Beloglottis mexicana</i>			
	<i>Bletia purpurata</i>			
	<i>Bletia purpurea</i>			
	<i>Brassavola cucullata</i>			
	<i>Brassavola nodosa</i>			
	<i>Brassavola venosa</i>			
	<i>Brassia maculata</i>	LC	Nativa	
	<i>Bulbophyllum oerstedii</i>			
	<i>Campylocentrum fasciola</i>			
	<i>Campylocentrum micranthum</i>			
	<i>Campylocentrum pachyrrhizum</i>			
	<i>Campylocentrum poeppigii</i>			
	<i>Campylocentrum tyrridion</i>	LC	Nativa	
	<i>Catasetum integerrimum</i>			
	<i>Coryanthes picturata</i>			
	<i>Cyclopogon cranichoides</i>			
	<i>Dendrophyllax porrectus</i>			
	<i>Dimerandra emarginata</i>			
	<i>Encyclia alata</i>			
	<i>Encyclia bractescens</i>			
	<i>Encyclia chloroleuca</i>			
	<i>Encyclia cordigera</i>			
	<i>Encyclia guatemalensis</i>			
	<i>Encyclia nematocaulon</i>			
	<i>Epidendrum anceps</i>			
	<i>Epidendrum cardiophorum</i>			
	<i>Epidendrum chlorocorymbos</i>			
	<i>Epidendrum cristatum</i>			
	<i>Epidendrum difforme</i>			
	<i>Epidendrum diffusum</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Epidendrum flexuosum</i>			
	<i>Epidendrum galeottianum</i>			
	<i>Epidendrum isthmi</i>			Pr
	<i>Epidendrum martinezii</i>			
	<i>Epidendrum nocturnum</i>			
	<i>Epidendrum ramosum</i>	LC	Nativa	
	<i>Epidendrum stamfordianum</i>			
	<i>Epidendrum strobiliferum</i>			
	<i>Guarianthe aurantiaca</i>			
	<i>Habenaria leon-ibarrae</i>			
	<i>Habenaria macroceratitis</i>			
	<i>Habenaria odontopetala</i>			
	<i>Habenaria pringlei</i>			
	<i>Habenaria quinqueseta</i>			
	<i>Habenaria repens</i>			
	<i>Ionopsis utricularioides</i>			
	<i>Isochilus carnosiflorus</i>			
	<i>Jacquiniella globosa</i>			
	<i>Macradenia brassavolae</i>			Pr
	<i>Maxillaria crassifolia</i>			
	<i>Maxillaria egertoniana</i>			
	<i>Maxillaria friedrichsthali</i>			
	<i>Maxillaria lineolata</i>			
	<i>Maxillaria tenuifolia</i>			
	<i>Myrmecophila christinae</i>			
	<i>Myrmecophila tibicinis</i>			
	<i>Nemaconia striata</i>			
	<i>Notylia barkeri</i>			
	<i>Notylia orbicularis</i>			
	<i>Oeceoclades maculata</i>			
	<i>Oncidium ensatum</i>	LC	Nativa	Pr
	<i>Oncidium sphacelatum</i>			
	<i>Ornithocephalus inflexus</i>			
	<i>Pelexia gutturosa</i>			
	<i>Pleurothallis grobyi</i>			
	<i>Polystachya cerea</i>			
	<i>Polystachya clavata</i>			
	<i>Prosthechea boothiana</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Prosthechea chacaoensis</i>			
	<i>Prosthechea cochleata</i>			
	<i>Rhyncholaelia digbyana</i>			
	<i>Sacoila lanceolata</i>			
	<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>			
	<i>Scaphyglottis behrii</i>			
	<i>Scaphyglottis leucantha</i>			
	<i>Scaphyglottis lindeniana</i>			
	<i>Scaphyglottis sessilis</i>			
	<i>Specklinia grobyi</i>			
	<i>Specklinia marginata</i>			
	<i>Stelis ciliaris</i>			
	<i>Trichocentrum ascendens</i>			
	<i>Trichocentrum carthagenense</i>			
	<i>Trichocentrum cebolleta</i>			
	<i>Trichocentrum lindenii</i>			
	<i>Trichocentrum oerstedii</i>			
	<i>Tubella dura</i>			
	<i>Vanilla inodora</i>	EN	Nativa	
	<i>Vanilla odorata</i>	EN	Nativa	
	<i>Vanilla phaeantha</i>	EN	Nativa	
	<i>Vanilla planifolia</i>	EN	Nativa	Pr
Orobanchaceae	<i>Agalinis maritima</i>			
	<i>Castilleja arvensis</i>			
Orthotrichaceae	<i>Groutiella tumidula</i>			
	<i>Schlotheimia rugifolia</i>			
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>			
	<i>Oxalis latifolia</i>			
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>			
	<i>Argemone ochroleuca</i>			
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i>			
	<i>Passiflora ambigua</i>			
	<i>Passiflora biflora</i>			
	<i>Passiflora capsularis</i>			
	<i>Passiflora ciliata</i>			
	<i>Passiflora coriacea</i>			
	<i>Passiflora edulis</i>			
	<i>Passiflora foetida</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Passiflora mayarum</i>			
	<i>Passiflora obovata</i>			
	<i>Passiflora pallida</i>	LC	Nativa	
	<i>Passiflora palmeri</i>			
	<i>Passiflora pedata</i>			
	<i>Passiflora platyloba</i>			
	<i>Passiflora prolata</i>			
	<i>Passiflora pulchella</i>			
	<i>Passiflora rovirosae</i>			
	<i>Passiflora serratifolia</i>			
	<i>Passiflora suberosa</i>			
	<i>Passiflora sublanceolata</i>			
	<i>Passiflora urbaniana</i>			
	<i>Passiflora xiikzodz</i>			
	<i>Passiflora yucatanensis</i>			
	<i>Turnera aromatica</i>			
	<i>Turnera diffusa</i>			
	<i>Turnera odorata</i>			
	<i>Turnera ulmifolia</i>	LC	Nativa	
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i>			
Pentaphragmaceae	<i>Ternstroemia oocarpa</i>			
	<i>Ternstroemia seemannii</i>			
	<i>Ternstroemia tepezapote</i>			
Petiveriaceae	<i>Petiveria alliacea</i>			
	<i>Rivina humilis</i>			
Phyllanthaceae	<i>Astrocasia tremula</i>	LC	Nativa	
	<i>Margaritaria nobilis</i>			
	<i>Meineckia bartlettii</i>			
	<i>Phyllanthus acidus</i>			
	<i>Phyllanthus acuminatus</i>			
	<i>Phyllanthus amarus</i>			
	<i>Phyllanthus grandifolius</i>			
	<i>Phyllanthus graveolens</i>			
	<i>Phyllanthus liebmannianus</i>			
	<i>Phyllanthus mocinianus</i>			
	<i>Phyllanthus niruri</i>			
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>			
	<i>Phytolacca thyrsoiflora</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
Picramniaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	LC	Nativa	
	<i>Picramnia andicola</i>			
	<i>Picramnia antidesma</i>			
	<i>Picramnia brachybotryosa</i>			
	<i>Picramnia teapensis</i>	LC	Nativa	
Piperaceae	<i>Peperomia angustata</i>			
	<i>Peperomia crassiuscula</i>			
	<i>Peperomia deppeana</i>			
	<i>Peperomia glabella</i>			
	<i>Peperomia glutinosa</i>			
	<i>Peperomia humilis</i>			
	<i>Peperomia magnoliifolia</i>			
	<i>Peperomia obtusifolia</i>			
	<i>Peperomia pellucida</i>			
	<i>Peperomia pereskiifolia</i>			
	<i>Piper aduncum</i>	LC	Nativa	
	<i>Piper aequale</i>	LC	Nativa	
	<i>Piper aeruginosibaccum</i>			
	<i>Piper amalago</i>	LC	Nativa	
	<i>Piper auritum</i>	LC	Nativa	
	<i>Piper hispidum</i>	LC	Nativa	
	<i>Piper jacquemontianum</i>			
	<i>Piper marginatum</i>			
	<i>Piper martensianum</i>			
	<i>Piper neesianum</i>	LC	Nativa	
<i>Piper nitidum</i>				
<i>Piper pseudolindenii</i>				
<i>Piper psilorhachis</i>				
<i>Piper sempervirens</i>				
<i>Piper yucatanense</i>				
Plantaginaceae	<i>Angelonia angustifolia</i>			
	<i>Angelonia ciliaris</i>			
	<i>Angelonia parviflora</i>			
	<i>Bacopa lacertosa</i>			
	<i>Bacopa monnieri</i>	LC	Nativa	
	<i>Benjaminia reflexa</i>			
	<i>Mecardonia procumbens</i>			
<i>Penstemon campanulatus</i>				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Plantago major</i>			
	<i>Russelia campechiana</i>			
	<i>Russelia equisetiformis</i>			
	<i>Russelia floribunda</i>			
	<i>Russelia sarmentosa</i>			
	<i>Russelia standleyi</i>			
	<i>Scoparia dulcis</i>			
	<i>Stemodia durantifolia</i>			
	<i>Stemodia maritima</i>			
Plumbaginaceae	<i>Plumbago auriculata</i>			
	<i>Plumbago zeylanica</i>			
Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i>			
	<i>Andropogon glomeratus</i>			
	<i>Aristida floridana</i>			
	<i>Aristida ternipes</i>			
	<i>Arundinella deppeana</i>			
	<i>Arundo donax</i>	LC	Exótica-Invasora	
	<i>Axonopus compressus</i>	LC	Nativa	
	<i>Axonopus fissifolius</i>			
	<i>Bambusa vulgaris</i>			
	<i>Bothriochloa perforata</i>			
	<i>Bothriochloa pertusa</i>			
	<i>Bothriochloa saccharoides</i>			
	<i>Brachiaria fasciculata</i>			
	<i>Cenchrus americanus</i>			
	<i>Cenchrus brownii</i>			
	<i>Cenchrus ciliaris</i>			
	<i>Cenchrus echinatus</i>	LC	Nativa	
	<i>Cenchrus purpureus</i>			
	<i>Cenchrus spinifex</i>			
	<i>Cenchrus tribuloides</i>			
	<i>Chloris barbata</i>			
	<i>Chloris ciliata</i>			
	<i>Chloris gayana</i>			
	<i>Chloris virgata</i>			
	<i>Cymbopogon citratus</i>			
	<i>Cynodon nlemfuensis</i>			
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Dichantherium dichotomum</i>			
	<i>Dichantherium viscidellum</i>			
	<i>Dichanthium annulatum</i>			
	<i>Dichanthium aristatum</i>			
	<i>Dichanthium sericeum</i>			
	<i>Digitaria bicornis</i>			
	<i>Digitaria ciliaris</i>			
	<i>Digitaria horizontalis</i>	LC	Nativa	
	<i>Digitaria insularis</i>	LC	Nativa	
	<i>Digitaria sellowii</i>			
	<i>Dinebra panicea</i>			
	<i>Distichlis spicata</i>			
	<i>Echinochloa colona</i>	LC	Exótica	
	<i>Eleusine indica</i>	LC	Exótica-Invasora	
	<i>Eragrostis amabilis</i>			
	<i>Eragrostis ciliaris</i>			
	<i>Eragrostis elliotii</i>			
	<i>Eragrostis excelsa</i>			
	<i>Eragrostis prolifera</i>	LC	Nativa	
	<i>Eustachys petraea</i>			
	<i>Gouinia latifolia</i>			
	<i>Gouinia papillosa</i>			
	<i>Gouinia virgata</i>			
	<i>Guadua longifolia</i>			P
	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>			
	<i>Hyparrhenia rufa</i>			
	<i>Ichnanthus lanceolatus</i>			
	<i>Ichnanthus nemoralis</i>			
	<i>Ichnanthus nemorosus</i>			
	<i>Ichnanthus pallens</i>			
	<i>Ichnanthus tenuis</i>			
	<i>Imperata brasiliensis</i>			
	<i>Ischaemum latifolium</i>			
	<i>Lasiacis divaricata</i>	LC	Nativa	
	<i>Lasiacis grisebachii</i>			
	<i>Lasiacis rugelii</i>			
	<i>Lasiacis ruscifolia</i>			
	<i>Lasiacis sloanei</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Leptochloa panicea</i>	LC	Nativa	
	<i>Leptochloa virgata</i>			
	<i>Lithachne pauciflora</i>			
	<i>Louisiella elephantipes</i>			
	<i>Megathyrsus maximus</i>			
	<i>Melinis repens</i>			
	<i>Mnesithea ramosa</i>			
	<i>Olyra glaberrima</i>			
	<i>Olyra latifolia</i>			
	<i>Oplismenus hirtellus</i>			
	<i>Oryza sativa</i>			
	<i>Panicum amarum</i>	LC	Nativa	
	<i>Panicum bartlettii</i>			
	<i>Panicum cayoense</i>			
	<i>Panicum ghiesbreghtii</i>			
	<i>Panicum hirsutum</i>			
	<i>Panicum hirticaule</i>			
	<i>Panicum hylaeicum</i>			
	<i>Panicum laxum</i>			
	<i>Panicum rigidulum</i>			
	<i>Panicum tenerum</i>			
	<i>Panicum trichanthum</i>			
	<i>Panicum trichoides</i>	LC	Nativa	
	<i>Panicum virgatum</i>			
	<i>Paspalidium chapmanii</i>			
	<i>Paspalum arundinaceum</i>			
	<i>Paspalum blodgettii</i>			
	<i>Paspalum botterii</i>			
	<i>Paspalum caespitosum</i>	LC	Nativa	
	<i>Paspalum conjugatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Paspalum distichum</i>	LC	Nativa	
	<i>Paspalum fasciculatum</i>			
	<i>Paspalum fimbriatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Paspalum langei</i>			
	<i>Paspalum malacophyllum</i>			
	<i>Paspalum millegrana</i>			
	<i>Paspalum notatum</i>			
	<i>Paspalum nutans</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Paspalum paniculatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Paspalum plicatulum</i>	LC	Nativa	
	<i>Paspalum vaginatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Paspalum virgatum</i>			
	<i>Pennisetum polystachion</i>			
	<i>Pennisetum purpureum</i>			
	<i>Phragmites australis</i>	LC	Nativa	
	<i>Rhipidocladum bartlettii</i>			
	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>			
	<i>Saccharum officinarum</i>			
	<i>Schizachyrium condensatum</i>			
	<i>Schizachyrium microstachyum</i>			
	<i>Setaria grisebachii</i>			
	<i>Setaria palmifolia</i>			
	<i>Setaria parviflora</i>			
	<i>Setaria tenax</i>			
	<i>Setaria variifolia</i>			
	<i>Setariopsis auriculata</i>			
	<i>Sorghum bicolor</i>			
	<i>Sorghum halepense</i>			
	<i>Spartina patens</i>			
	<i>Spartina spartinae</i>			
	<i>Sporobolus atrovirens</i>			
	<i>Sporobolus buckleyi</i>			
	<i>Sporobolus domingensis</i>			
	<i>Sporobolus pyramidalis</i>			
	<i>Sporobolus pyramidatus</i>			
	<i>Sporobolus spartinae</i>			
	<i>Sporobolus virginicus</i>	LC	Nativa	
	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Trachypogon spicatus</i>			
	<i>Tripsacum latifolium</i>	LC	Nativa	
	<i>Urochloa distachya</i>	LC	Nativa	
	<i>Urochloa fasciculata</i>			
	<i>Urochloa fusca</i>			
	<i>Urochloa mutica</i>	LC	Nativa	
	<i>Urochloa reptans</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Zea mays</i>	LC	Nativa	
	<i>Zuloagaea bulbosa</i>			
Polygalaceae	<i>Monnina ciliolata</i>			
	<i>Polygala jamaicensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Polygala paniculata</i>			
	<i>Polygala scoparia</i>			
	<i>Securidaca diversifolia</i>	LC	Nativa	
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>			
	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Coccoloba acuminata</i>			
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Coccoloba belizensis</i>			
	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Coccoloba diversifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Coccoloba floribunda</i>	LC	Nativa	
	<i>Coccoloba hondurensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Coccoloba humboldtii</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Coccoloba liebmannii</i>			
	<i>Coccoloba ortizii</i>	EN	Endémica,Nativa	
	<i>Coccoloba reflexiflora</i>			
	<i>Coccoloba spicata</i>	LC	Nativa	
	<i>Coccoloba swartzii</i>			
	<i>Coccoloba uvifera</i>	LC	Nativa	
	<i>Coccoloba venosa</i>			
	<i>Gymnopodium floribundum</i>	LC	Nativa	
	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Persicaria acuminata</i>			
	<i>Persicaria punctata</i>	LC	Nativa	
	<i>Polygonum acre</i>			
	<i>Polygonum hydropiperoides</i>			
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum phyllitidis</i>			A
	<i>Microgramma lycopodioides</i>			
	<i>Microgramma nitida</i>			
	<i>Pecluma plumula</i>			
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>			
	<i>Pontederia sagittata</i>			
Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i>			
	<i>Portulaca halimoides</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Portulaca mexicana</i>			
	<i>Portulaca oleracea</i>			
	<i>Portulaca rubricaulis</i>			
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton illinoensis</i>			
Pottiaceae	<i>Barbula agraria</i>			
	<i>Barbula indica</i>			
	<i>Luisierella barbula</i>			
	<i>Neohyophila sprengelii</i>			
	<i>Plaubelia sprengelii</i>			
	<i>Trichostomum crispulum</i>			
	<i>Weissia jamaicensis</i>			
Primulaceae	<i>Ardisia compressa</i>	LC	Nativa	
	<i>Ardisia escallonioides</i>	LC	Nativa	
	<i>Ardisia paniculata</i>			
	<i>Ardisia revoluta</i>			
	<i>Bonellia albiflora</i>			
	<i>Bonellia flammea</i>	EN	Endémica, Nativa	
	<i>Bonellia longifolia</i>			
	<i>Bonellia macrocarpa</i>	LC	Nativa	
	<i>Bonellia nervosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Bonellia sak-lol</i>			
	<i>Jacquinia arborea</i>			
	<i>Myrsine coriacea</i>			
	<i>Myrsine cubana</i>	LC	Nativa	
	<i>Myrsine guianensis</i>			
	<i>Parathesis cubana</i>			
	<i>Rapanea guianensis</i>			
	<i>Samolus ebracteatus</i>			
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	LC	Nativa	
	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	LC	Nativa	
	<i>Adiantum tenerum</i>			
	<i>Adiantum tricholepis</i>			
	<i>Myriopteris fimbriata</i>			
	<i>Pteris vittata</i>	LC	Exótica	
Pterobryaceae	<i>Henicodium geniculatum</i>			
	<i>Orthostichopsis tetragona</i>			
	<i>Pirella cymbifolia</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
Putranjivaceae	<i>Drypetes brownii</i>	LC	Nativa	
	<i>Drypetes lateriflora</i>	LC	Nativa	
Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i>			
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i>			
	<i>Clematis polygama</i>			
Resedaceae	<i>Forchhammeria trifoliata</i>	LC	Nativa	
Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i>	LC	Nativa	
	<i>Colubrina asiatica</i>			
	<i>Colubrina greggii</i>	LC	Nativa	
	<i>Gouania eurycarpa</i>			
	<i>Gouania lupuloides</i>			
	<i>Gouania polygama</i>			
	<i>Karwinskia calderonii</i>			
	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	LC	Nativa	
	<i>Krugiodendron ferreum</i>	LC	Nativa	
	<i>Sageretia elegans</i>			
	<i>Sarcomphalus yucatanensis</i>	EN	Endémica,Nativa	
	<i>Ziziphus mauritiana</i>			
Rhizophoraceae	<i>Cassipourea guianensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Rhizophora mangle</i>	NT	Nativa	A
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	LC	Nativa	
	<i>Alseis yucatanensis</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Appunia guatemalensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Asemnantha pubescens</i>			
	<i>Blepharidium guatemalense</i>	LC	Nativa	
	<i>Borreria remota</i>			
	<i>Borreria verticillata</i>			
	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	LC	Nativa	
	<i>Chiococca alba</i>	LC	Nativa	
	<i>Chiococca filipes</i>			
	<i>Coffea arabica</i>	EN	Exótica	
	<i>Cosmocalyx spectabilis</i>	VU	Endémica,Nativa	
	<i>Coutarea hexandra</i>	LC	Nativa	
	<i>Erithalis fruticosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Ernodea littoralis</i>	LC	Nativa	
	<i>Exostema caribaeum</i>	LC	Nativa	
	<i>Exostema mexicanum</i>	LC	Nativa	
	<i>Gardenia jasminoides</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Geophila repens</i>			
	<i>Guettarda combsii</i>	LC	Nativa	
	<i>Guettarda deamii</i>			
	<i>Guettarda elliptica</i>	LC	Nativa	
	<i>Guettarda gaumeri</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Guettarda macrosperma</i>			
	<i>Hamelia axillaris</i>			
	<i>Hamelia barbata</i>	EN	Nativa	
	<i>Hamelia patens</i>	LC	Nativa	
	<i>Hamelia rovirosae</i>	LC	Nativa	Pr
	<i>Hintonia latiflora</i>	LC	Nativa	
	<i>Hintonia octomera</i>	LC	Nativa	
	<i>Ixora coccinea</i>			
	<i>Ixora finlaysoniana</i>			
	<i>Machaonia acuminata</i>	LC	Nativa	
	<i>Machaonia lindeniana</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Margaritopsis microdon</i>			
	<i>Mitracarpus hirtus</i>			
	<i>Morinda citrifolia</i>			
	<i>Morinda royoc</i>	LC	Nativa	
	<i>Oldenlandia corymbosa</i>			
	<i>Psychotria chagrensis</i>			
	<i>Psychotria costivenia</i>	LC	Nativa	
	<i>Psychotria fruticetorum</i>			
	<i>Psychotria graciliflora</i>	LC	Nativa	
	<i>Psychotria hebeclada</i>			
	<i>Psychotria microdon</i>			
	<i>Psychotria mirandae</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Psychotria nervosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Psychotria pubescens</i>			
	<i>Psychotria tenuifolia</i>			
	<i>Psychotria trichotoma</i>	LC	Nativa	
	<i>Rachicallis americana</i>	LC	Nativa	
	<i>Randia aculeata</i>	LC	Nativa	
	<i>Randia armata</i>	LC	Nativa	
	<i>Randia laetevirens</i>	LC	Nativa	
	<i>Randia longiloba</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Randia truncata</i>	LC	Endémica,Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Sabicea flagenioides</i>			
	<i>Simira rhodoclada</i>			
	<i>Simira salvadorensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Spermacoce assurgens</i>			
	<i>Spermacoce confusa</i>			
	<i>Spermacoce tenuior</i>	LC	Nativa	
	<i>Spermacoce tetraquetra</i>	LC	Nativa	
	<i>Spermacoce verticillata</i>			
	<i>Strumpfia maritima</i>	LC	Nativa	
	<i>Syringantha coulteri</i>			
Ruppiaceae	<i>Ruppia maritima</i>	LC	Nativa	
Rutaceae	<i>Amyris attenuata</i>			
	<i>Amyris balsamifera</i>	LC	Nativa	
	<i>Amyris elemifera</i>	LC	Nativa	
	<i>Amyris sylvatica</i>	LC	Nativa	
	<i>Casimiroa tetrameria</i>	LC	Nativa	
	<i>Citrus limetta</i>			
	<i>Citrus reticulata</i>			
	<i>Citrus sinensis</i>			
	<i>Citrus x aurantium</i>			
	<i>Citrus x limon</i>			
	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	EN	Nativa	
	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	LC	Nativa	
	<i>Murraya paniculata</i>			
	<i>Pilocarpus racemosus</i>			
	<i>Ruta chalepensis</i>			
	<i>Ruta graveolens</i>			
	<i>Triphasia trifolia</i>			
	<i>Zanthoxylum acuminatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	LC	Nativa	
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	LC	Nativa	
	<i>Zanthoxylum flavum</i>	VU	Nativa	
	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>			
	<i>Zanthoxylum procerum</i>	EN	Nativa	
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	LC	Nativa	
	<i>Casearia corymbosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Casearia emarginata</i>			
	<i>Casearia nitida</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Casearia obovata</i>			
	<i>Casearia sylvestris</i>	LC	Endémica, Nativa	
	<i>Laetia thamnina</i>			
	<i>Samyda yucatanensis</i>			
	<i>Xylosma chlorantha</i>			
	<i>Xylosma flexuosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Xylosma panamensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Zuelania guidonia</i>			
Santalaceae	<i>Phoradendron mucronatum</i>			
	<i>Phoradendron pedicellatum</i>			
	<i>Phoradendron quadrangulare</i>			
	<i>Phoradendron vernicosum</i>			
Sapindaceae	<i>Allophylus camptostachys</i>	LC	Nativa	
	<i>Allophylus cominia</i>	LC	Nativa	
	<i>Blomia cupanioides</i>			
	<i>Blomia prisca</i>	LC	Nativa	
	<i>Cardiospermum corindum</i>			
	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	LC	Nativa	
	<i>Cupania belizensis</i>			
	<i>Cupania dentata</i>			
	<i>Cupania glabra</i>	LC	Nativa	
	<i>Cupania schippii</i>			
	<i>Cupania spectabilis</i>	EN	Nativa	
	<i>Dodonaea viscosa</i>	LC	Nativa	
	<i>Exothea diphylla</i>	LC	Nativa	
	<i>Exothea paniculata</i>	LC	Endémica, Nativa	
	<i>Matayba oppositifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Melicoccus bijugatus</i>			
	<i>Melicoccus oliviformis</i>			
	<i>Paullinia clavigera</i>			
	<i>Paullinia costaricensis</i>			
	<i>Paullinia cururu</i>			
	<i>Paullinia fuscescens</i>			
	<i>Paullinia pinnata</i>			
	<i>Paullinia tomentosa</i>			
	<i>Sapindus saponaria</i>	LC	Nativa	
	<i>Serjania adiantoides</i>			
	<i>Serjania atrolineata</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Serjania caracasana</i>			
	<i>Serjania flaviflora</i>			
	<i>Serjania goniocarpa</i>			
	<i>Serjania hispida</i>			
	<i>Serjania lundellii</i>			
	<i>Serjania pterarthra</i>			
	<i>Serjania racemosa</i>			
	<i>Serjania yucatanensis</i>			
	<i>Talisia floresii</i>	NT	Nativa	
	<i>Thinouia tomocarpa</i>			
	<i>Thouinia acuminata</i>			
	<i>Thouinia paucidentata</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Urvillea ulmacea</i>			
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i>			
	<i>Chrysophyllum cainito</i>			
	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	LC	Nativa	
	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>			
	<i>Manilkara zapota</i>	LC	Nativa	
	<i>Pouteria amygdalina</i>	VU	Nativa	
	<i>Pouteria campechiana</i>	LC	Nativa	
	<i>Pouteria reticulata</i>	LC	Nativa	
	<i>Pouteria sapota</i>	LC	Nativa	
	<i>Pouteria unilocularis</i>			
	<i>Sideroxylon americanum</i>			
	<i>Sideroxylon capiri</i>			A
	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	LC	Nativa	
	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	LC	Nativa	
	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	LC	Nativa	
	<i>Sideroxylon persimile</i>	LC	Nativa	
	<i>Sideroxylon retusa</i>			
	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	LC	Nativa	
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia schreberi</i>	LC	Nativa	
Scrophulariaceae	<i>Capraria biflora</i>			
	<i>Capraria frutescens</i>			
	<i>Capraria mexicana</i>			
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum adnatum</i>			
	<i>Sematophyllum cuspidiferum</i>			
	<i>Sematophyllum galipense</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Sematophyllum sericifolium</i>			
	<i>Sematophyllum swartzii</i>			
	<i>Taxithelium planum</i>			
	<i>Taxithelium portoricense</i>			
	<i>Trichosteleum sentosum</i>			
Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	LC	Exótica	
Siparunaceae	<i>Siparuna thecaphora</i>	LC	Nativa	
Smilacaceae	<i>Smilax aristolochiifolia</i>			
	<i>Smilax domingensis</i>			
	<i>Smilax mollis</i>			
	<i>Smilax spinosa</i>			
	<i>Smilax velutina</i>			
Solanaceae	<i>Brachistus nelsonii</i>	LC	Nativa	
	<i>Browallia americana</i>			
	<i>Capsicum annuum</i>	LC	Nativa	
	<i>Capsicum chinense</i>			
	<i>Capsicum frutescens</i>	LC	Nativa	
	<i>Capsicum pubescens</i>			
	<i>Capsicum rhomboideum</i>	LC	Nativa	
	<i>Cestrum diurnum</i>	LC	Nativa	
	<i>Cestrum nocturnum</i>	LC	Nativa	
	<i>Cestrum racemosum</i>	LC	Nativa	
	<i>Datura innoxia</i>			
	<i>Datura metel</i>			
	<i>Datura stramonium</i>			
	<i>Lycianthes (Eulycianthes) lenta</i>			
	<i>Lycianthes (Eulycianthes) sideroxyloides</i>			
	<i>Lycium carolinianum</i>			
	<i>Nicotiana tabacum</i>			
	<i>Physalis (Physalodendron) campechiana</i>	LC	Endémica,Nativa	
	<i>Schwenckia americana</i>			
	<i>Solandra maxima</i>			
	<i>Solandra nitida</i>			
	<i>Solanum (Leptostemomum) donianum</i>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Solanum (Leptostemomum) rudepannum</i>	LC	Nativa	
	<i>Solanum (Solanum) lycopersicum</i>			
	<i>Solanum asperum</i>			
	<i>Solanum houstonii</i>			
	<i>Solanum lanceolatum</i>	LC	Nativa	
	<i>Solanum nigrum</i>			
	<i>Solanum schlechtendalianum</i>	LC	Nativa	
	<i>Solanum umbellatum</i>			
Stereophyllaceae	<i>Entodontopsis leucostega</i>			
	<i>Eulacophyllum cultelliforme</i>			
	<i>Pilosium chlorophyllum</i>			
	<i>Stereophyllum radiculosum</i>			
Strelitziaceae	<i>Ravenala madagascariensis</i>			
Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	LC	Nativa	
Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i>			
Tetrachondraceae	<i>Polypremum procumbens</i>			
Thuidiaceae	<i>Cyrto-hypnum schistocalyx</i>			
	<i>Thuidium involvens</i>			
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>			
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Typha latifolia</i>	LC	Nativa	
Urticaceae	<i>Boehmeria cylindrica</i>	LC	Nativa	
	<i>Cecropia obtusifolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Cecropia peltata</i>	LC	Nativa	
	<i>Coussapoa oligocephala</i>	VU	Nativa	
	<i>Pilea microphylla</i>			
	<i>Urera baccifera</i>	LC	Nativa	
Verbenaceae	<i>Bouchea prismatica</i>			
	<i>Citharexylum hexangulare</i>			
	<i>Citharexylum hirtellum</i>	LC	Nativa	
	<i>Citharexylum schottii</i>	LC	Nativa	
	<i>Duranta erecta</i>	LC	Nativa	
	<i>Lantana camara</i>			
	<i>Lantana canescens</i>			
	<i>Lantana hirta</i>			
	<i>Lantana involucrata</i>	LC	Nativa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Lantana urticifolia</i>			
	<i>Lantana velutina</i>			
	<i>Lippia alba</i>			
	<i>Lippia dulcis</i>			
	<i>Lippia nodiflora</i>			
	<i>Lippia organoides</i>			
	<i>Lippia queretarensis</i>			
	<i>Lippia stoechadifolia</i>			
	<i>Petrea volubilis</i>			
	<i>Phyla fruticosa</i>			
	<i>Phyla nodiflora</i>	LC	Nativa	
	<i>Phyla reptans</i>			
	<i>Phyla stoechadifolia</i>			
	<i>Priva aspera</i>			
	<i>Priva lappulacea</i>			
	<i>Priva mexicana</i>			
	<i>Rehdera trinervis</i>	LC	Nativa	
	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>			
	<i>Stachytarpheta frantzii</i>			
	<i>Stachytarpheta grisea</i>			
	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Stachytarpheta lundellae</i>			
	<i>Stachytarpheta miniacea</i>			
	<i>Stachytarpheta mutabilis</i>			
	<i>Tamonea curassavica</i>			
	<i>Tamonea spicata</i>			
Violaceae	<i>Calyptrium arboreum</i>			
	<i>Hybanthus longipes</i>			
	<i>Hybanthus thiemei</i>			
	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Rinorea guatemalensis</i>	LC	Nativa	
	<i>Rinorea hummelii</i>	LC	Nativa	
Vitaceae	<i>Ampelocissus erdvendbergiana</i>			
	<i>Cissus alata</i>			
	<i>Cissus biformifolia</i>			
	<i>Cissus cacuminis</i>			
	<i>Cissus erosa</i>			

Familia	Nombre científico	IUCN	Tipo de distribución	Categoría en la NOM-059
	<i>Cissus gossypifolia</i>			
	<i>Cissus microcarpa</i>			
	<i>Cissus trifoliata</i>			
	<i>Cissus verticillata</i>	LC	Nativa	
	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	LC	Nativa	
	<i>Vitis tiliifolia</i>			
Xyridaceae	<i>Xyris ambigua</i>			
Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	NT	Nativa	A
	<i>Zamia polymorpha</i>			
	<i>Zamia prasina</i>	NT	Nativa	Pr
Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i>			
	<i>Etilingera elatior</i>			
	<i>Hedychium coronarium</i>	DD	Exótica-Invasora	
	<i>Zingiber officinale</i>	DD	Exótica	
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	NT	Nativa	A
	<i>Kallstroemia maxima</i>			
	<i>Kallstroemia rosei</i>			
	<i>Tribulus cistoides</i>			

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Peligro de extinción (P), Amenazadas (A), Protección especial (Pr).

CITES: Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES 2017).

IUCN: Extinta (EX), Extinta en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD),

Conclusiones flora

Derivado del análisis de flora silvestre en la vegetación forestal del Sistema Ambiental Regional, se puede concluir que como resultado de la clasificación de superficies del área de afectación del Proyecto, se determinó que los terrenos forestales (Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Espinosa Subperennifolia, Manglar y Tular) ocupan el 91.7% del área del Proyecto, que representa una superficie total de 1,495.05 ha.

El estado de conservación que presenta la vegetación forestal, esta relacionado con la actividad antrópica, de tal manera que las masas de vegetación mejor conservadas se encuentran en el lado norte del SAR y la misma situación con respecto al trazo del Proyecto en los ejidos de Chunyaxte y Felipe Carrillo Puerto.

Al contrario, en el lado sur la actividad antrópica es mayor, la vegetación de selva se encuentra fragmentada y en polígonos aislados, la presencia vegetación de Tular

es común; en los cuerpos de agua la presencia de vegetación de Manglar también es común.

b) Fauna silvestre.

La separación entre la región Neártica y Neotropical es ecológico-climática, siendo básicamente los sistemas montañosos los que hacen los límites entre las dos regiones. Este límite no detiene en su totalidad a la fauna que caracteriza a cada región, permitiendo que ambos elementos se mezclen y formen una zona de transición.

El estado de Quintana Roo se encuentra inmerso en la región biogeográfica Neotropical, además, confluyen dos provincias bióticas del país (provincia biótica Yucatanense y, provincia biótica Campechano-Petenense: subprovincia Rooena). Aunado a ello, su topografía, climas y tipos de hábitat, han dado como resultado que, para el estado de Quintana Roo, se tenga registrada la presencia de 24 especies de anfibios (Parra-Olea et al. 2014, González-Sánchez et al. 2017), 105 especies de reptiles (Flores-Villela y García-Vázquez 2014, González-Sánchez et al. 2017), 517 aves (Clements 2017) y 108 especies de mamíferos (Sosa-Escalante et al. 2013, Sánchez-Cordero et al. 2014), para un total de 754 especies de vertebrados terrestres.

El Sistema Ambiental Regional se encuentra en la porción este de la Península de Yucatán, concretamente en los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo. Se localiza en la Región Biogeográfica Neotropical, particularmente en la provincia biótica Campechano-Petenense, subprovincia Rooena (Figura IV.1). Presenta altitudes que van de los 0 y hasta los 36 msnm.

Se encuentra inmerso en un sistema de costa acumulativa de isla barrera, costa biogénica de arrecife coralino, costa de barrera acumulativa con o sin cordones, costa de inundación y/o de intermareas, costa no diferenciada con playa, cuerpos de agua permanentes, cuerpos de agua temporales, relieve cárstico acumulativo residual, relieve cárstico denudatorio, relieve mesiforme de estructura tabular, sistema estuarino (lagunas, bocas, esteros, canales y brazos de comunicación intermareal, valle aluvial con procesos de acumulación, valle amplio o planicie aluvial colmatado.

De acuerdo con la serie VII de INEGI, el uso de suelo y vegetación corresponde a manglar, pastizal cultivado, sabana, selva baja espinosa subperennifolia, selva baja subcaducifolia, selva baja subperennifolia, selva mediana subperennifolia, tular, vegetación de dunas costeras, vegetación de petén, vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia, vegetación secundaria arbórea de selva

baja subcaducifolia, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva de manglar, vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, cuerpo de agua, agricultura de riego anual, agricultura de riego permanente, agricultura de riego semipermanente, agricultura de riego semipermanente y permanente, agricultura de temporal anual, agricultura de temporal anual y permanente, agricultura de temporal permanente, agricultura de temporal semipermanente, asentamientos humanos, desprovisto de vegetación y sin vegetación aparente. Aunado a ello, el área de estudio se ubica dentro de una de las cuatro rutas de aves migratorias del país.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



Figura. IV.1 Ubicación de SAR respecto a las Provincias Bióticas.

Metodología

Para poder determinar la presencia de las diferentes especies de vertebrados terrestres en el SAR y Proyecto, la metodología de trabajo se dividió en tres etapas:

Etapa I. Revisión bibliográfica.

Etapa II. Trabajo de Campo.

Etapa III. Trabajo de gabinete.

A continuación, se describe cada una de estas etapas:

Etapa I. Revisión bibliográfica

En esta etapa, se procedió a la consulta de publicaciones de fauna silvestre relacionadas con el SAR o zonas cercanas a éste, con el fin de obtener un listado potencial, de las especies que pudieran ser observadas durante los trabajos de campo. Se analizaron los siguientes documentos:

A Checklist of the Amphibians and Reptile of Mexico (Liner 2007), Guía de los anfibios y reptiles de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y zonas aledañas (Calderón-Mandujano et al. 2005). Herpetofauna: análisis y perspectivas (Calderon-Mandujano et al. 2009), The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation status. Mesoamerican Herpetology (González-Sánchez et al 2017), Catálogo de reptiles de la Península de Yucatán (Díaz-Gamboa et al.), Aves de la Bahía de Chetumal: distribución y pautas para investigación en conservación (Rangel-Salazar, Enríquez-Rocha y Correa-Sandoval 2009), formación de las colecciones de referencia de aves y mamíferos de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México (Pozo de la Tijera 1996), A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast México (Reid 1997), Los mamíferos silvestres de México (Ceballos y Oliva. 2005), Mamíferos terrestres (Escobedo-Cabrera, Chablé-Jiménez y Pool-Valdez 2009), Mamíferos Terrestres de la Península de Yucatán (Sosa-Escalante et al. 2013).

Como resultado de lo anterior, se integró un listado potencial de las especies de vertebrados reportados para el SAR. Además, a dichas especies se les asignó su estado de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019), se identificó si son endémicas, si están listadas en alguno de los apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES 2021) y si se encuentran en alguna categoría de la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN 2021).

Etapa II. Evaluación ecológica rápida

Se llevaron a cabo puntos de verificación u observación en campo, aplicando la Evaluación Ecológica Rápida (EER). Estas EER son procesos rápidos que ayudan a obtener información biológica de una manera rápida y confiable, que permite la selección, diseño, manejo y monitoreo de las áreas estudiadas. Las EER, fueron desarrolladas por The Nature Conservancy en 2002 y están diseñadas para que, en períodos cortos de tiempo, un grupo interdisciplinario pueda obtener la suficiente información biológica para que las instituciones responsables en la toma de decisiones puedan actuar responsablemente en la conservación del área en cuestión.

Las EER combaten la falta de información disponible acerca de la biodiversidad mediante la producción preliminar, integral y espacialmente explícita sobre distribuciones de especies y tipos de vegetación. Así mismo, es una útil herramienta de planificación para la conservación, la cual se implementa cada vez más para la rápida caracterización de la biodiversidad de una zona (TNC, 2002). Los resultados de las EER han sido fundamentales para la creación de parques nacionales, identificación de nuevas especies para la ciencia, elaboración de planes de manejo de ecosistemas terrestres y acuáticos.

En este caso, se centró la atención en los fragmentos mejor conservados, humedales, así como en aquellos lugares donde se consideró que probablemente exista mayor afectación derivada por el proyecto. En general se usaron métodos directos (observación) y métodos indirectos (fotografía, registros de rastros, huellas, madrigueras, excretas, huesos, rascaderas, echaderos, nidos, pelos, plumas, restos de comida, entrevistas informales o cualquier otro indicio que delate la presencia y actividad de fauna).

Se obtuvo un registro fotográfico de las especies características de la zona en donde se inserta el proyecto del T6-TM, considerando particularmente aquellas especies que se encuentren incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Especies endémicas, especies en CITES y Especies en la lista roja de la UICN. En la tabla IV.3 se presentan las coordenadas UTM WGS84 de ubicación de los sitios de verificación en el SAR y Proyecto, así como en el mapa a continuación.

Tabla IV.3 Coordenadas de ubicación de los sitios de verificación de Fauna (Coordenadas UTM, Zona 16).

Sitios de Verificación	Coordenadas X	Coordenadas Y	Sitios de Verificación	Coordenadas X	Coordenadas Y
Proyecto					
SV01	446845	2236215	SV14	383869	2122680
SV02	432983	2228264	SV15	383503	2116198

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Sitios de Verificación	Coordenadas X	Coordenadas Y	Sitios de Verificación	Coordenadas X	Coordenadas Y
SV03	416781	2209929	SV16	382332	2104576
SV04	411739	2199592	SV17	375028	2095576
SV05	408513	2192146	SV18	364719	2083289
SV06	405408	2185189	SV19	360755	2078285
SV07	395143	2171999	SV20	352828	2069360
SV08	387248	2166399	SV21	347301	2058525
SV09	391350	2155237	SV22	345117	2049891
SV10	391951	2152133	SV23	350379	2048999
SV11	388407	2144236	SV24	351997	2048495
SV12	385649	2135258	SV25	354635	2047341
SV13	384222	2129537	SV26	357155	2047230
SAR					
SV27	454275	2197967	SV39	380878	2097143
SV28	449608	2212414	SV40	369269	2103628
SV29	452206	2231189	SV41	362586	2077074
SV30	454347	2235417	SV42	358514	2076302
SV31	450290	2252774	SV43	353698	2065797
SV32	433543	2247772	SV44	348712	2057243
SV33	429626	2230402	SV45	346068	2052044
SV34	432642	2219904	SV46	349483	2047783
SV35	408044	2216314	SV47	350709	2049588
SV36	424783	2198043	SV48	352855	2045843
SV37	389328	2153877	SV49	360120	2049688
SV38	376932	2116727	SV50	364835	2046704

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

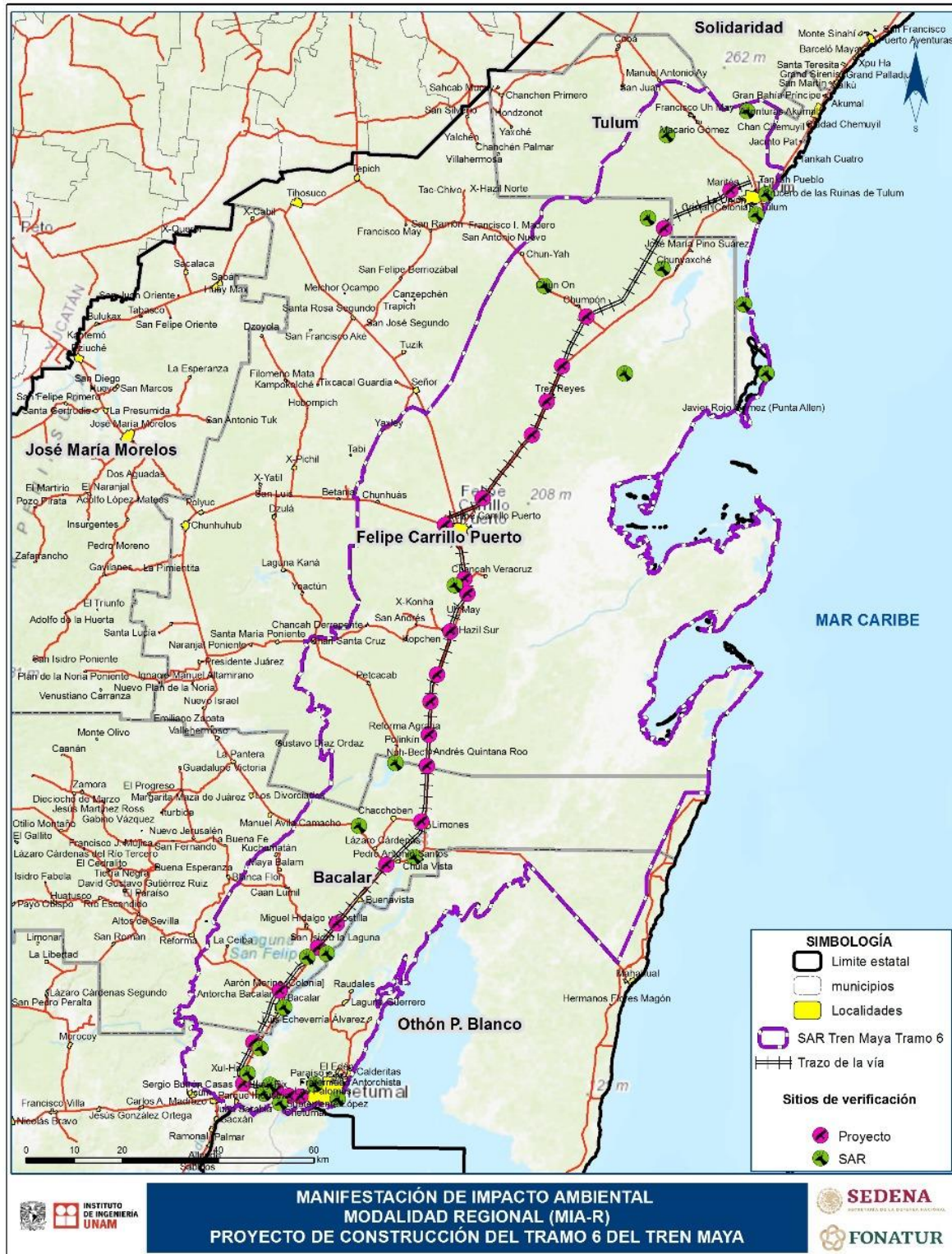


Figura. IV.2 Ubicación de los sitios de verificación.

Etapa III, Trabajo de Gabinete

Se realizó la identificación de la fauna en campo para preparar el listado de aquellas especies de fauna registradas in situ que consideró: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, identificando las especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019), especies endémicas, especies en CITES y especies en la lista roja de la UICN.

Resultados

Fauna potencial en el Sistema Ambiental Regional

De acuerdo con la revisión bibliográfica, considerando las características en cuanto a ecosistemas y condiciones ambientales mencionadas con anterioridad, para el SAR se contempla un listado potencial de 553 especies de vertebrados terrestres, es decir, aproximadamente el 73% de las especies registradas en el estado de Quintana Roo. De las especies potenciales, 22 son anfibios, 85 son reptiles, 371 son aves y 75 son mamíferos, como se puede observar en la siguiente grafica.

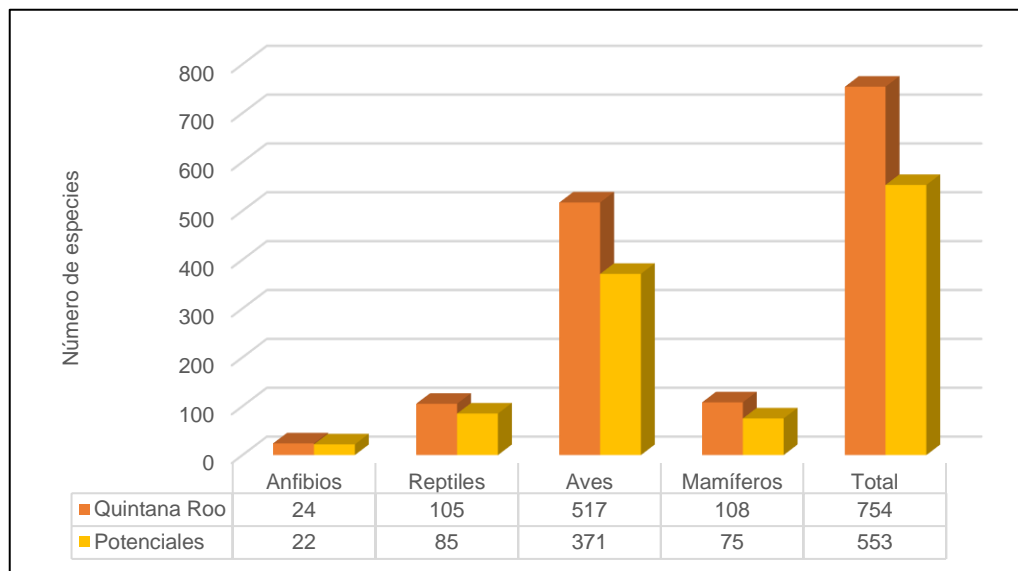


Figura. IV.3 Número de especies de fauna silvestre potenciales para el SAR

De las especies potenciales, 135 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 19 en Peligro de extinción (P), 39 Amenazadas (A) y 77 bajo Protección especial (Pr, SEMARNAT 2019). 12 especies son consideradas endémicas al país (Howell y Webb 1995, Reid 1997, Lee 2000, Ceballos y Oliva. 2005, Liner 2007, AOU 2017, SEMARNAT 2019,

Lapage 2022), dos especies de aves son consideradas semiendémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y 16 especies son cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²), Howell y Webb 1995, Berlanga-García et al. 2015). 63 especies están listadas en alguno de los apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES 2021). Además, 29 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la UICN (cuatro en la categoría de En Peligro-EN, 18 en la de Casi Amenazada-NT y siete vulnerables-VU), una presenta datos insuficientes-DD, mientras que 483 se encuentran con preocupación menor (LC) y 40 no se encuentran listadas (UICN 2021). Además, 7 especies son consideradas exóticas o introducidas (Exo). Ver siguiente figura y tablas a continuación:

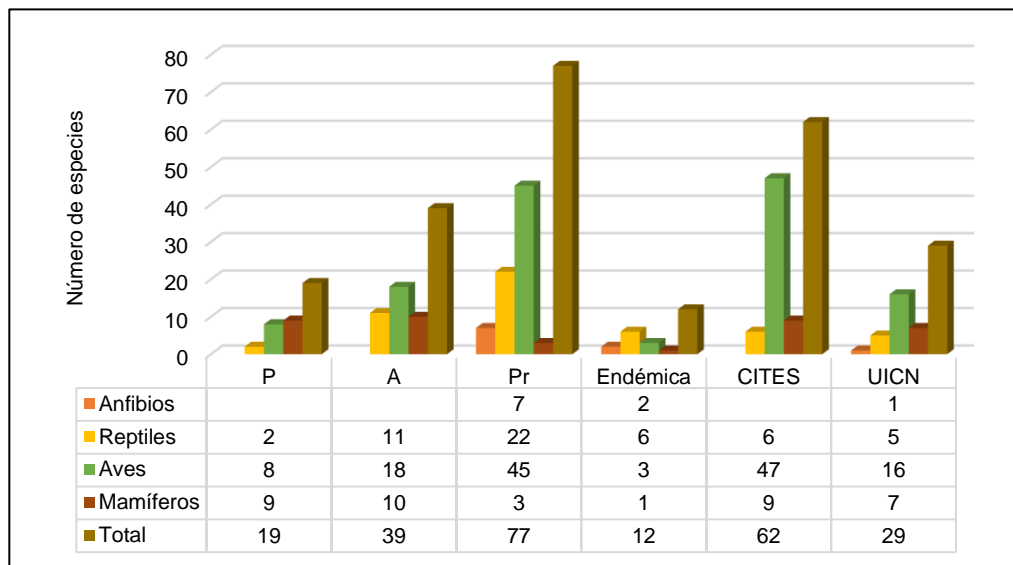


Figura. IV.4 Número de especies de fauna silvestre potenciales en el Sistema Ambiental Regional bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, (Pr: Protección Especial, A: Amenazada, P: Peligro de extinción), especies endémicas al país, especies en CITES y especies en la lista roja de la UICN.

Tabla IV.4 Especies potenciales bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Anfibios	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Salamandra Lengua de Hongo Mexicana	Pr

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
		<i>Bolitoglossa yucatanana</i>	Salamandra Lengua de Hongo Yucateca	Pr
	Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo Excavador Mexicano	Pr
	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana Ladradora Yucateca	Pr
	Hylidae	<i>Tripurion petasatus</i>	Rana Cabeza de Pala	Pr
	Microhylidae	<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapo Boca Angosta Elegante	Pr
	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana Leopardo	Pr
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr
		<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	Pr
	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	P
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	P
	Emydidae	<i>Terrapene carolina</i>	Tortuga de caja	Pr
	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Tortuga mojina de monte	A
	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	Pr
		<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho quebrado escorpión	Pr
		<i>Staurotypus triporcatus</i>	Guao tres lomos	A
	Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	Turipache cabeza lisa	Pr
		<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache de montaña	Pr
		<i>Laemanctus serratus</i>	Toloque coronado	Pr
	Dactyloidae	<i>Anolis biporcatus</i>	Abaniquillo verde	Pr
	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco de bandas yucateco	A
	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra de cola espinosa	A
		<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Igartija espinosa de Cozumel	Pr

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
	Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco cola de nabo	Pr
	Sphaerodactylidae	<i>Aristelliger georgeensis</i>	Gecko de la isla San Jorge	Pr
		<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarejo	Pr
	Teiidae	<i>Aspidoscelis maslini</i>	Huico de la península de Yucatán	A
	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	A
	Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra caracolera chata	Pr
		<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra cordelilla chata	Pr
		<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla centroamericana	Pr
		<i>Imantodes tenuissimus</i>	Culebra cordelilla yucateca	Pr
		<i>Lampropeltis triangulum</i>	Gotacoral	A
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Ranera perico	A
		<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	A
		<i>Pliocercus elapoides</i>	Culebra imita coral común	A
		<i>Symphimus mayae</i>	culebra labios blancos maya	Pr
		<i>Tantilla cuniculator</i>	Culebrita de collar de Petén	Pr
		<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra acuática centroamericana	A
	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente coralillo del sureste	Pr
	Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca	Pr
Aves	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	Pr
	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	P
	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita	A
	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A
	Odontophoridae	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz Silbadora	Pr

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
	Odontophoridae	<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz Bolonchaco	Pr
	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	A
	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i>	Flamenco Americano	A
	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr
	Columbidae	<i>Patagioenas speciosa</i>	Paloma Escamosa	Pr
		<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma Corona Blanca	A
		<i>Zenaida aurita</i>	Huilota Caribeña	Pr
	Rallidae	<i>Aramides axillaris</i>	Rascón Cuello Canela	A
		<i>Hapalocrex flaviventer</i>	Polluela Pecho Amarillo	Pr
	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	A
	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo Nevado	A
	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	Playero Occidental	A
	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	Charrán Mínimo	Pr
	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña Jabirú	P
		<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr
	Sulidae	<i>Sula sula</i>	Bobo Patas Rojas	A
	Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro Neotropical	A
		<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	A
		<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Menor	Pr
		<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr
		<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	P
	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote Rey	P
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Pr
	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Pr
		<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán Cabeza Gris	Pr
		<i>Elanoides forficatus</i>	Milano Tijereta	Pr
		<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila Tirana	P

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
		<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila Elegante	P
		<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Águila Albiniega	P
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguililla Canela	Pr
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	Pr
		<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán Bidentado	Pr
		<i>Ictinia plumbea</i>	Milano Plomizo	Pr
		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr
		<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	A
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr
		<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Pr
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	Pr
		<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Pr
		<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	Pr
	Strigidae	<i>Bubo virginianus mayensis</i>	Búho cornudo	A
		<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Barrado Albinegro	A
	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Coa de Collar	Pr
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collarejo	Pr
		<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Canoa	A
	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Pr
		<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero Castaño	Pr
	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Pr
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr
	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	A
		<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	Pr
		<i>Amazona xantholora</i>	Loro Yucateco	A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
		<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr
	Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	Trepatroncos Sepia	Pr
		<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepatroncos Barrado	Pr
		<i>Xenops minutus</i>	Picolezna Común	Pr
	Oxyruncidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Mosquero Real	P
	Tyrannidae	<i>Platyrinchus cancrominus</i>	Mosquerito Pico Chato	Pr
	Vireonidae	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Vireocillo Corona Canela	Pr
		<i>Pachysylvia decurtata</i>	Vireocillo Cabeza Gris	Pr
		<i>Vireo pallens</i>	Vireo Manglero	Pr
	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauñador Negro	Pr
	Parulidae	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Chipe Corona Café	Pr
	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr
	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	Tangara Cabeza Gris	Pr
		<i>Lanio aurantius</i>	Tangara Capucha Negra	Pr
Mamíferos	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	P
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa Norteño	P
	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador Negro	P
		<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	P
	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín Tropical	A
	Cricetidae	<i>Otonyctomys hatti</i>	Rata Arborícola Yucateca	A
	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	VampirFalso Lanudo	A
		<i>Mimon cozumelae</i>	Murciélago Lanza de Cozumel	A
		<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago Labio Verrugoso	A
		<i>Micronycteris schmidtorum</i>	MurciélagOrejón Centroamericano	A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
		<i>Lamproncycteris brachyotis</i>	MurciélagOrejón de Garganta Amarilla	A
		<i>Lonchorhina aurita</i>	MurciélagO Nariz de Espada	A
	Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle Tropical	Pr
		<i>Potos flavus</i>	Martucha	Pr
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	P
		<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P
		<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	P
	Soricidae	<i>Cryptotis mayensis</i>	Musaraña Orejillas Yucateca	Pr

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pr: Protección Especial, A: Amenazada y P: Peligro de Extinción; SEMARNAT 2019).

Tabla IV.5 Especies potenciales endémicas.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica
Anfibios	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa yucatanana</i>	Salamandra Lengua de Hongo Yucateca	EN
	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana Ladradora Yucateca	EN
Reptiles	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	EN
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	lagartija espinosa de Cozumel	EN
	Colubridae	<i>Coniophanes meridanus</i>	Culebra sin rayas peninsular	EN
		<i>Imantodes tenuissimus</i>	Culebra cordelilla yucateca	EN

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica
		<i>Symphimus mayae</i>	culebra labios blancos maya	EN
	Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca	EN
Aves	Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz Yucateca	CE
	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	CE
	Columbidae	<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma Caribeña	CE
	Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus yucatanicus</i>	Tapacaminos Huil	CE
		<i>Antrostomus badius</i>	Tapacaminos Yucateco	SE
	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	CE
	Strigidae	<i>Bubo virginianus mayensis</i>	Búho cornudo	EN
	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero Yucateco	CE
	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	Loro Yucateco	CE
	Formicariidae	<i>Formicarius moniliger</i>	Hormiguero Maya	EN
	Tyrannidae	<i>Elaenia martinica</i>	Mosquero Elenia Caribeño	CE
		<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Papamoscas Yucateco	CE
	Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	Vireo Yucateco	CE
	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara Yucateca	CE
	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared Vientre Blanco	CE
	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauillador Negro	CE
	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	CE
	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	SE
		<i>Icterus auratus</i>	Calandria Dorso Naranja	CE
	Cardinalidae	<i>Piranga roseogularis</i>	Piranga Yucateca	CE
Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	EN	
Mamíferos	Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón Yucateco	EN

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Endémicas Endémica (EN), semiendémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año), cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²).

Tabla IV.6 Especies potenciales listadas en alguno de los apéndices de CITES

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	II
		<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	II
	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	I
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	I
	Emydidae	<i>Terrapene carolina</i>	Tortuga de caja	II
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	II
	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	II
Aves	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra	II
		<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	II
		<i>Cyananthus canivetii</i>	Esmeralda Oriental	II
		<i>Pampa curvipennis</i>	Fandanguero Mexicano	II
		<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	II
		<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	II
		<i>Chlorestes candida</i>	Colibrí Cándido	II
	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña Jabirú	I
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	II
	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	II
		<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán Cabeza Gris	II
		<i>Elanoides forficatus</i>	Milano Tijereta	II
		<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila Tirana	II
		<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila Elegante	II
		<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Águila Albinegra	II
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguillita Canela	II
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	II
		<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán Bidentado	II
		<i>Ictinia plumbea</i>	Milano Plomizo	II

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES
		<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	II
		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	II
		<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	II
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	II
		<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	II
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	II
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	II
		<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	II
		<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	II
		<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	II
		<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	II
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	II
		Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario
	Strigidae	<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote Sapo	II
		<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	II
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajefío	II
		<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	II
		<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Barrado Albinegro	II
	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Canoa	II
	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	II
<i>Caracara plancus</i>		Caracara Quebrantahuesos	II	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		Halcón Guaco	II	
<i>Falco sparverius</i>		Cernícalo Americano	II	
<i>Falco columbarius</i>		Halcón Esmerejón	II	
<i>Falco ruficularis</i>		Halcón Murcielaguero	II	
<i>Falco peregrinus</i>		Halcón Peregrino	I	
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	I	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES
		<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	II
		<i>Amazona xantholora</i>	Loro Yucateco	II
		<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	II
Mamíferos	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	I
	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador Negro	I
		<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	II
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	I
		<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	I
		<i>Puma concolor</i>	Puma	II
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	I
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar	I
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	I

Fuente: Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres especies (CITES 2021).

Tabla IV.7 Especies potenciales bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la UICN 2021.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN
Anfibios	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana Ladradora Yucateca	NT
Reptiles	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	VU
	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	EN
	Emydidae	<i>Terrapene carolina</i>	Tortuga de caja	VU
	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Tortuga mojina de monte	NT
	Kinosternidae	<i>Staurotypus triporcatus</i>	Guao tres lomos	NT
Aves	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	VU
	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	NT
	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma Corona Blanca	NT
	Caprimulgidae	<i>Antrostomus carolinensis</i>	Tapacaminos de Carolina	NT
	Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de Chimenea	VU
	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo Nevado	NT

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN
	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	Playero Rojo	NT
	Scolopacidae	<i>Calidris pusilla</i>	Playero Semipalmeado	NT
	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	NT
	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila Elegante	NT
	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	NT
	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Maulador Negro	NT
	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Moteado	NT
	Parulidae	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Chipe Alas Amarillas	NT
	Parulidae	<i>Setophaga cerulea</i>	Chipe Celeste	VU
	Parulidae	<i>Setophaga striata</i>	Chipe Cabeza Negra	NT
Mamíferos	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	VU
	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador Negro	EN
	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	EN
	Cervidae	<i>Mazama pandora</i>	Temazate Pardo de Yucatán	VU
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	NT
	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	NT
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	EN

Especies en lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN 2020). En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT).

De las 371 especies de aves potenciales, 371 especies son residentes permanentes, 104 son migratorias de invierno, 11 son migratorias de verano, 11 son transitorias y una es accidental (Howell y Webb 1995).

Fauna registrada en campo

Se registró un total de 300 especies de fauna, distribuidas de la siguiente manera: 17 especies de anfibios, 46 especies de reptiles, 194 especies de aves y 43 especies de mamíferos. Es decir, se registró el 54% de las especies potenciales. Ver siguiente figura.

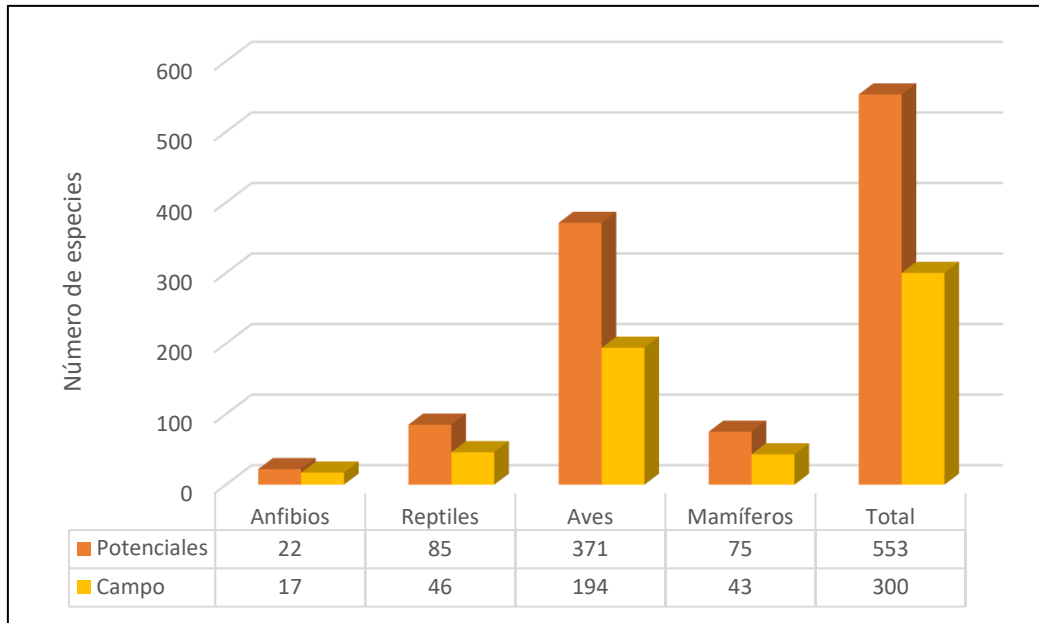


Figura. IV.5 Comparación entre la riqueza de especies de vertebrados potenciales contra las registradas en campo.

Por otro lado, 65 especies se encuentran protegidas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 36 bajo el estatus de Protección Especial (Pr), 16 como Amenazadas (A), 13 en Peligro de Extinción (P). Siete especies son endémicas a México, dos especies de aves son consideradas semiendémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y 13 especies de aves son cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²). 37 especies de fauna silvestre se encuentran en alguno de los Apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2021). 16 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la UICN (UICN 2021), tal como se muestra en la siguiente figura.

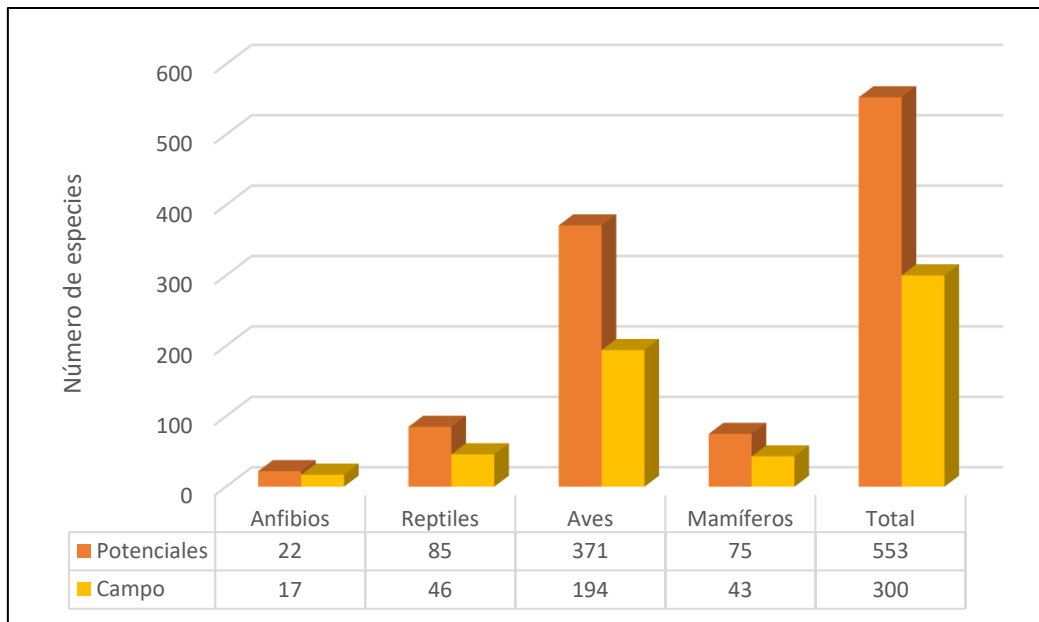


Figura. IV.6 Número de especies de fauna silvestre registrada en campo bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, (Pr: Protección Especial, A: Amenazada, P: Peligro de extinción), especies endémicas al país, especies en CITES y especies en la lista roja de la UICN.

Fauna Registrada por Grupo Faunístico.

A continuación, se presenta el listado de especies identificadas durante los trabajos de campo:

Herpetofauna

La herpetofauna estuvo representada por 63 especies (17 anfibios y 46 reptiles), pertenecientes a 25 familias y 51 géneros. Las familias mejor representadas fueron Colubridae con 12 especies, esguida por Hylidae con siete especies. Todas las especies fueron registradas en el SAR, mientras que 33 fueron registradas en el Proyecto. Los resultados completos se muestran en la Tabla IV.8.

Tabla IV.8 Herpetofauna registrada en campo.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
Anfibios	Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo Excavador Mexicano		X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana Ladradora Yucateca	X	X
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de Bigotes		X
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita Hojarasca	X	X
	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus planirostris</i>	Rana Chirriadora de Invernadero		X
	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Anfibios	X	X
		<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante	X	X
	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana de Árbol Amarilla	X	X
		<i>Scinax staufferi</i>	Rana Arborícola Trompuda		X
		<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de Árbol Mexicana	X	X
		<i>Tlalocohyla loquax</i>	Rana Arbórea Locuaz	X	X
		<i>Tlalocohyla picta</i>	Ranita Grillo		X
		<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana Arborícola Lechosa	X	X
		<i>Triprrion petasatus</i>	Rana Cabeza de Pala		X
	Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana Termitera		X
	Phyllomedusidae	<i>Agalychnis taylori</i>	Rana de Árbol de Ojos Rojos		X
	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana Leopardo	X	X
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	X	X
		<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río		X
	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama		X
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta		X
	Kinosternidae	<i>Kinosternon creaseri</i>	Tortuga de pantano yucateca	X	X
		<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	X	X
	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	X	X
		<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache de montaña		X
		<i>Laemanctus serratus</i>	Toloque coronado		X
	Dactyloidae	<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis fantasma	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
		<i>Anolis rodriguezii</i>	anolis liso del sureste	X	X
		<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo del Caribe	X	X
		<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo sedoso	X	X
	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco de bandas yucateco	X	X
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	X	X
	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra de cola espinosa	X	X
		<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	X	X
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa de puntos amarillos	X	X
		<i>Sceloporus cozumelae</i>	lagartija espinosa de Cozumel		X
		<i>Sceloporus lundelli</i>	Lagartija espinosa yucateca		X
		<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamanquesa vientre amarillo		X
	Scincidae	<i>Marisora lineola</i>	Eslizón Maya		X
		<i>Mesoscincus schwartzei</i>	Eslizón yucateco	X	X
		<i>Plestiodon sumichrasti</i>	Eslizón listado del sureste		X
		<i>Scincella cherriei</i>	Eslizón pardo		X
	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarejo	X	X
	Teiidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Huico yucateco		X
		<i>Aspidoscelis maslini</i>	Huico de la península de Yucatán		X
		<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija Arcoiris	X	X
	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	X	X
	Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras	X	X
		<i>Coniophanes meridanus</i>	Culebra sin rayas peninsular		X
		<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra caracolera chata		X
		<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera de cola negra	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
		<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos	X	X
		<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Escombrera manchada		X
		<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	X	X
		<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común		X
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	X	X
		<i>Oxybelis fulgidus</i>	Culebra bejuquilla verde		X
		<i>Tantillita canula</i>	Culebra ciempiés yucateca	X	X
		<i>Tropidodipsas sartorii</i>	Culebra caracolera de oriente		X
	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente coralillo del sureste	X	X
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo		X
		<i>Crotalus tzabcan</i>	Cascabel yucateca		X
		<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca		X



Toloque rayado (*Basiliscus vittatus*)



Iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*)



Figura. IV.7 Herpetofauna registrada en campo

Aves

El grupo de las aves estuvo representado por 194 especies, ubicadas en 55 familias y 147 géneros. La familia mejor representada fue Tyrannidae con 22 especies, seguida por la familia Icteridae con 13 especies y, Columbidae, Ardeidae y Parulidae con 10 especies cada una. 145 especies son residentes, 45 migratorias de invierno, tres migratoria de verano y tres transitorias. Todas las especies fueron registradas en el SAR, mientras que 127 fueron registradas en el Proyecto. Los resultados completos se muestran en la Tabla IV.9.

Tabla IV.9 Aves registradas en campo. Estacionalidad: Residente (R), Migratorio de Inverno (MI), Migratorio de verano (MV).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	R		X
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	R		X
	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	R		X
	<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	MI		X
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	R	X	X
	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita	R		X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	R	X	X
Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz Yucateca	R		X
	<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz Bolonchaco	R		X
Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	R	X	X
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco Americano	R		X
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	R	X	X
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Colorada	R		X
	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma Corona Blanca	R		X
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	R	X	X
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	R	X	X
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	R	X	X
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	R	X	X
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	R	X	X
	<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma Caribeña	R	X	X
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	R		X
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	R		X
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	R	X	X
	<i>Piaya cayana</i>	Cucillo Canelo	R		X
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque	R		X
	<i>Antrostomus badius</i>	Tapacaminos Yucateco	R		X
Nyctibiidae	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Pájaro Estaca Norteño	R		X
Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	R		X
Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra	R	X	X
	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	MI	X	X
	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	R	X	X
	<i>Chlorestes candida</i>	Colibrí Cándido	R	X	X
Rallidae	<i>Aramides albiventris</i>	Rascón Nuca Canela	R		X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	<i>Porphyrio martinica</i>	Gallineta Morada	R		X
Aramidae	<i>Aramus guarana</i>	Carrao	R		X
Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris	MI		X
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	R	X	X
Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepedras Rojizo	MI		X
	<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero Pico Corto	MI		X
	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	MI		X
Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	MI		X
	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	MI		X
	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real	MI		X
	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Charrán de Sandwich	MI		X
Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña Jabirú	R		X
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	MI		X
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	R		X
Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	Bobo Café	R		X
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana	R		X
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum auritum</i>	Cormorán Orejón	MI		X
	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Pelágico	MI		X
Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano	MI		X
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Café	R		X
Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Menor	MI		X
	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	R	X	X
	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	MI	X	X
	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	MI	X	X
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	MI	X	X
	<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	MI		
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	R		X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	R	X	X
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	R		X
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	R		X
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	R		X
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	R	X	X
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	R	X	X
	<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	R		X
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	MI		X
Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	R		X
	<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán Bidentado	R		X
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	R		X
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	R	X	X
	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	R		X
	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	R		X
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	R		X
Strigidae	<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote Sapo	R	X	X
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajero	R	X	X
	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	R	X	X
	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Barrado Albinegro	R	X	X
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa Cabeza Negra	R	X	X
	<i>Trogon caligatus</i>	Coa Violácea Norteña	R	X	X
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto Cejas Azules	R	X	X
Alcedinidae	<i>Megasceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar	R		X
	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Enano	R		X
Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collarejo	R	X	X
	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Canoa	R	X	X
Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero Yucateco	R	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	R	X	X
	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	R	X	X
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	R	X	X
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	R	X	X
	<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero Castaño	R		X
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco	R		X
	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón Murcielaguero	R	X	X
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	R	X	X
	<i>Amazona xantholara</i>	Loro Yucateco	R	X	X
	<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	R	X	X
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrado	R		X
Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Cabeza Gris	R	X	X
	<i>Dendrocincla homochroa</i>	Trepatroncos Canelo	R	X	X
	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepatroncos Barrado	R	X	X
	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo	R	X	X
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	R	X	X
	<i>Schiffornis veraepacis</i>	Flautín Cabezón Mesoamericano	R	X	X
	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	R	X	X
Tyrannidae	<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Mosquerito Pico Curvo	R	X	X
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Mosquerito Espatulilla Común	R	X	X
	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	R	X	X
	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso	R	X	X
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Mosquero Elenia Copetón	R	X	X
	<i>Elaenia martinica</i>	Mosquero Elenia Caribeño	R		X
	<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del Este	T	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	<i>Contopus cinereus</i>	Papamoscas Tropical	R	X	X
	<i>Empidonax flaviventris</i>	Papamoscas Vientre Amarillo	MI	X	X
	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	MI	X	X
	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila	R	X	X
	<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Papamoscas Yucateco	R	X	X
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	R	X	X
	<i>Myiarchus crinitus</i>	Papamoscas Viajero	MI	X	X
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	R	X	X
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso	R	X	X
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	R	X	X
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Papamoscas Rayado Cheje	MV	X	X
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	MV	X	X
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	R	X	X
	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano Cuír	R	X	X
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano Dorso Negro	T		X
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejas Canela	R	X	X
	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Vireocillo Corona Canela	R	X	X
	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	MI	X	X
	<i>Vireo pallens</i>	Vireo Manglero	R		X
	<i>Vireo magister</i>	Vireo Yucateco	R		X
Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	R	X	X
	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara Verde	R	X	X
	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara Yucateca	R	X	X
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	R	X	X
	<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra	T	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	R		X
	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	MI	X	X
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina Manglera	R		X
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	MV	X	X
	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina Pueblera	R	X	X
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	MI	X	X
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	R	X	X
	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Saltapared de Carolina	R	X	X
	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared Moteado	R	X	X
	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared Vientre Blanco	R	X	X
Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauñador Negro	R		X
	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauñador Gris	MI	X	X
	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle Tropical	R	X	X
Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Moteado	MI	X	X
	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	R	X	X
Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	R	X	X
	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia Garganta Amarilla	R	X	X
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	R	X	X
Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	R	X	X
Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	MI	X	X
	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique Pico Claro	R		X
	<i>Icterus prothemelas</i>	Calandria Caperuza Negra	R	X	X
	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	MI	X	X
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	MI	X	X
	<i>Icterus chrysater</i>	Calandria Dorso Amarillo	R	X	X
	<i>Icterus mesomelas</i>	Calandria Cola Amarilla	R	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	<i>Icterus auratus</i>	Calandria Dorso Naranja	R	X	X
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	R	X	X
	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	MI	X	X
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	R	X	X
	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	R	X	X
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	R	X	X
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	MI	X	X
	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	MI	X	X
	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	MI	X	X
	<i>Setophaga citrina</i>	Chipe Encapuchado	MI	X	X
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	MI	X	X
	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	MI	X	X
	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	MI	X	X
	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	MI	X	X
	<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde	MI	X	X
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe Cejas Negras	R	X	X
	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	MI	X	X
Cardinalidae	<i>Piranga roseogularis</i>	Piranga Yucateca	R	X	X
	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	MI	X	X
	<i>Habia rubica</i>	Piranga Hormiguera Corona Roja	R	X	X
	<i>Habia fuscicauda</i>	Piranga Hormiguera Garganta Roja	R	X	X
	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	R	X	X
	<i>Granatellus sallaei</i>	Granatelo Yucateco	R	X	X
	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín Azulnegro	R	X	X
	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	MI		X
	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	MI	X	X
Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	Tangara Cabeza Gris	R		X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Ubicación de registro	
				Proyecto	SAR
	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas	R	X	X
	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	R		X
	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de Collar	R		X
	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	R	X	X
	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabeza Negra	R	X	X
	<i>Saltator grandis</i>	Saltator vientre canela	R		X



Tortolita Pico Rojo (*Columbina passerina*)



Paloma Alas Blancas (*Zenaida asiatica*)



Paloma Morada (*Patagioenas flavirostris*)



Garrapatero Pijuy (*Crotophaga sulcirostris*)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



Jacana Norteña (*Jacana spinosa*)



Gallareta morada (*Porphyrio martinica*)



Anhinga Americana (*Anhinga anhinga*)



Cormorán Pelágico (*Nannopterum brasilianum*)



Garza Tigre Mexicana (*Tigrisoma mexicanum*)



Garza Blanca (*Ardea alba*)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



Garza Azul (*Egretta caerulea*)



Garcita Verde (*Butorides virescens*)



Zopilote Aura (*Cathartes aura*)



Gavilán Caracolero (*Rostrhamus sociabilis*)



Aguililla Cola Corta (*Buteo brachyurus*)



Coa Cabeza Negra (*Trogon melanocephalus*)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



Loro Frente Blanca (*Amazona albifrons*)



Perico Pecho Sucio (*Eupsittula nana*)



Tirano Pirirí (*Tyrannus melancholicus*)



Saltapared Moteado (*Pheugopedius maculipectus*)



Centzontle Tropical (*Falco ruficularis*)



Cacique Pico Claro (*Amblycercus holosericeus*)

Figura. IV.8 Aves registradas en campo.

Mamíferos

Los mamíferos estuvieron representados por 43 especies pertenecientes a 22 familias y 37 géneros. Las familias Phyllostomidae y Felidae fueron las mejor representadas con cinco especies cada una. Todas las especies fueron registradas en el SAR y solo 20 se registraron en el Proyecto. Los resultados se muestran en la Tabla IV.10.

Tabla IV.10 Mamíferos registrados en campo.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Ubicación de registro	
			Proyecto	SAR
Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache Cuatrojos Gris		X
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache Sureño	X	X
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Norteño	X	X
Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe		X
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa Norteño		X
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de Nueve Bandas		X
Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador Negro	X	X
	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	X	X
Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla Tropical	X	X
	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla Yucateca	X	X
Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón de Abazones		X
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	X	X
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guaqueque Centroamericano	X	X
Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín Tropical		X
Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón Yucateco	X	X
	<i>Otodylomys phyllotis</i>	Rata Trepadora Orejas Grandes	X	X
	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata Arrocerca de Coues		X
Cervidae	<i>Mazama pandora</i>	Temazate Pardo de Yucatán		X
	<i>Mazama temama</i>	Temazate Rojo		X
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca	X	X
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de Collar	X	X
Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago Rayado Mayor		X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Ubicación de registro	
			Proyecto	SAR
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa tumida</i>	Murciélago Amarillo Ala Negra		X
	<i>Rhogeessa aeneus</i>	Murciélago Amarillo Yucateco		X
Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago Mastín Negro		X
Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	MurciélagFrugívoro Pigmeo	X	X
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	MurciélagFrutero	X	X
	<i>Artibeus lituratus</i>	MurciélagFrugívoro Gigante	X	X
	<i>Centurio senex</i>	Murciélago Cara Arrugada	X	X
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago Cola Corta de Sebas	X	X
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	X	X
	<i>Nasua narica</i>	Coatí	X	X
	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle Tropical		X
	<i>Potos flavus</i>	Martucha		X
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja Cola Larga		X
	<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	X	X
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo		X
	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	X	X
	<i>Puma concolor</i>	Puma	X	X
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi		X
	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	X	X
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	X	X
Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	X	X



Figura. IV.9 Mamíferos registrados en campo.

Fauna Registrada en campo con algún estatus de conservación.

Fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010

De las especies registradas en campo, 65 se encuentran protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 36 bajo Protección Especial (Pr), 16 como Amenazadas (A) y 13 en Peligro de Extinción (P). Todas las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, fueron registradas en SAR, mientras que solo 29 fueron registradas en el Proyecto. Los resultados se muestran en la Tabla IV.11

Tabla IV.11 Especies bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019), registradas en campo.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Ubicación de registro	
					Proyecto	SAR
Anfibios	Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo Excavador Mexicano	Pr		X
	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana Ladradora Yucateca	Pr	X	X
	Hylidae	<i>Triprrion petasatus</i>	Rana Cabeza de Pala	Pr		X
	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana Leopardo	Pr	X	X
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr	X	X
		<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	Pr		X
	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	P		X
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	P		X
	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	Pr	X	X
	Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache de montaña	Pr		X
		<i>Laemantus serratus</i>	Toloque coronado	Pr		X
	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco de bandas yucateco	A	X	X
	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra de cola espinosa	A	X	X
		<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	X	X
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	lagartija espinosa de Cozumel	Pr		X
	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarejo	Pr	X	X
	Teiidae	<i>Aspidoscelis maslini</i>	Huico de la península de Yucatán	A		X
	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	A	X	X
	Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra caracolera chata	Pr		X
		<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	A	X	X
	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente coralillo del sureste	Pr	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Ubicación de registro	
					Proyecto	SAR
	Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca	Pr		X
Aves	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	Pr		X
	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	P		X
	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita	A		X
		<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A	X	X
	Odontophoridae	<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz Bolonchaco	Pr		X
	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	A	X	X
	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco Americano	A		X
	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma Corona Blanca	A		X
	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	A		X
	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña Jabirú	P		X
		<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr		X
	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Menor	Pr		X
		<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr	X	X
		<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	P		
	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Pr		X
	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	Pr		X
		<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán Bidentado	Pr		X
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr		X
	Strigidae	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Barrado Albinegro	A	X	X
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collarejo	Pr	X	X
		<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Canoa	A	X	X
	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Pr	X	X
		<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero Castaño	Pr		X
	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	Pr	X	X
		<i>Amazona xantholora</i>	Loro Yucateco	A	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Ubicación de registro	
					Proyecto	SAR
		<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr	X	X
	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepatroncos Barrado	Pr	X	X
	Vireonidae	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Vireocillo Corona Canela	Pr	X	X
		<i>Vireo pallens</i>	Vireo Manglero	Pr		X
	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauillador Negro	Pr		X
	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	Tangara Cabeza Gris	Pr		X
Mamíferos	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	P		X
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa Norteño	P		X
	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador Negro	P	X	X
		<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	P	X	X
	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín Tropical	A		X
	Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle Tropical	Pr		X
		<i>Potos flavus</i>	Martucha	Pr		X
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	P	X	X
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P		X
		<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	X	X
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A		X
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P	X	X
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	P	X	X

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pr: Protección Especial, A: Amenazada y P: Peligro de Extinción; SEMARNAT 2010)

Fauna endémica

Siete especies registradas en campo son endémicas al país, mientras que dos son consideradas semiendémicas (SE: especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y 14 son cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²). Todas las especies fueron

registradas en el SAR, mientras que 15 fueron registradas en el Proyecto. Los resultados se muestran en la Tabla IV.12.

Tabla IV.12 Especies endémicas registradas en campo.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica	Ubicación de registro	
					Proyecto	SAR
Anfibios	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana Ladradora Yucateca	EN	X	X
Reptiles	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	EN	X	X
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	lagartija espinosa de Cozumel	EN		X
	Colubridae	<i>Coniophanes meridanus</i>	Culebra sin rayas peninsular	EN		X
	Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca	EN		X
Aves	Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz Yucateca	CE		X
	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	CE	X	X
	Columbidae	<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma Caribeña	CE	X	X
	Caprimulgidae	<i>Antrostomus badius</i>	Tapacamino Yucateco	SE		X
	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero Yucateco	CE	X	X
	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	Loro Yucateco	CE	X	X
	Tyrannidae	<i>Elaenia martinica</i>	Mosquero Elenia Caribeño	CE		X
		<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Papamoscas Yucateco	CE	X	X
	Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	Vireo Yucateco	CE		X
	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara Yucateca	CE	X	X
	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared Vientre Blanco	CE	X	X
	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauillador Negro	CE		X
	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	CE	X	X
	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	SE	X	X
		<i>Icterus auratus</i>	Calandria Dorso Naranja	CE	X	X
Cardinalidae	<i>Piranga roseogularis</i>	Piranga Yucateca	CE	X	X	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica	Ubicación de registro	
					Proyecto	SAR
	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	EN	X	X
Mamíferos	Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón Yucateco	EN	X	X

Endémicas Endémica (EN), semiendémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año), cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²).

Fauna en CITES.

De las especies registradas en campo, 37 se encuentran listadas en alguno de los Apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2021). 19 especies registradas en campo listadas en CITES, fueron observadas en el Proyecto y todas fueron observadas en el SAR. Los resultados se muestran en la Tabla IV.13.

Tabla IV.13 Especies registradas en campo listadas en alguno de los apéndices de CITES.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	Sitio de registro	
					Proyecto	SAR
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	II		X
		<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	II		X
	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	I		X
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	I		X
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	II		X
	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	II	X	X
Aves	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra	II	X	X
		<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	II	X	X
		<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	II		X
		<i>Chlorestes candida</i>	Colibrí Cándido	II		X
	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña Jabirú	I		X
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	II	X	X
	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	II	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	Sitio de registro	
					Proyecto	SAR
		<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán Bidentado	II	X	X
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	II	X	X
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	II	X	X
		<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	II	X	X
		<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	II		X
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	II		X
	Strigidae	<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote Sapo	II		X
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño	II		X
		<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	II		X
		<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Barrado Albinegro	II	X	X
	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco	II		X
		<i>Falco ruficularis</i>	Halcón Murcielaguero	II		X
	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	I		X
		<i>Amazona xantholora</i>	Loro Yucateco	II	X	X
		<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	I	X	X
Mamíferos	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	I	X	X
	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador Negro	I	X	X
		<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	II		X
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	I	X	X
		<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	I	X	X
		<i>Puma concolor</i>	Puma	II	X	X
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	I	X	X
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar	I		X
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	I	X	X

Fuente: Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres especies (CITES 2021).

Fauna en la UICN.

17 especies de las registradas en campo se encuentran en la lista roja de la UICN (2021). Mientras que el resto de las especies se encuentran bajo preocupación menor. Todas las especies registradas en campo que se encuentran en la lista roja de la UICN fueron avistadas en el SAR y solo nueve en el Proyecto. Los resultados se muestran en la Tabla IV.14.

Tabla IV.14 Especies registradas en campo bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la UICN 2021.

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	Sitio de registro	
					Proyecto	SAR
Anfibios	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana Ladradora Yucateca	NT	X	X
Reptiles	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	VU		X
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	EN		X
Aves	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	VU	X	X
	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	NT	X	X
	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma Corona Blanca	NT		X
	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	NT		
	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	NT	X	X
	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Maullador Negro	NT		X
	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Moteado	NT	X	X
Mamíferos	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	VU		X
	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono Aullador Negro	EN	X	X
		<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	EN	X	X
	Cervidae	<i>Mazama pandora</i>	Temazate Pardo de Yucatán	VU		X
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	NT		X
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar	NT	X	X
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	EN	X	X

Especies en lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN 2020). En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT).

Fauna de cavernas

La Península de Yucatán, se encuentra ubicada en una planicie de roca caliza, sometida a procesos de disolución, denominada *karst*, que ha dado lugar a la formación de cenotes y cavernas durante los últimos cien mil años. Estos sistemas, complejos y dinámicos, son el rasgo más distintivo de la topografía de la península de Yucatán y sobresalen por su enorme extensión y su riqueza biológica, paleontológica y arqueológica. Los cenotes, son espacios subterráneos con agua y comunicación al exterior.

Los ríos o zonas subterráneas inundadas están compuestos por una lente de agua dulce que flota sobre una capa de agua marina (salada). En el caso de la península de Yucatán, el agua dulce que fluye por los ríos subterráneos y descarga en el Sistema Arrecifal Mesoamericano, es producto de la acumulación milenaria de agua de lluvia. Su recarga es pluvial y constituye la única reserva de agua dulce de la región. Existen varias clases de cenotes (abiertos, semiabiertos, subterráneos), dependiendo de la edad y de los procesos de disolución, colapso y depósito de la caliza.

La geomorfología de los cenotes influye tanto en la vida natural que hospedan como en el movimiento del agua y la cantidad de material disuelto en el sistema. El tamaño de la apertura del cenote y su exposición al sol influyen en la acumulación de materia orgánica o en el nivel de escurrimiento de agua que reciben en las épocas de lluvia. La amplia diversidad de especies de estos sistemas se debe a que muchos cenotes, cuevas y ríos subterráneos se encuentran aislados entre sí. En estos ecosistemas, los seres vivos se han adaptado a la ausencia de luz solar.

Los peces ciegos y los remípedos, por ejemplo, habitan en un ambiente oscuro. Hay estudios que sugieren la presencia de bacterias que realizan quimiosíntesis, en vez de fotosíntesis, es decir, se alimentan de compuestos inorgánicos generados por la disolución de las rocas (Alonso 2014).

La parte más sobresaliente de este megasistema fluvial subterráneo se localiza en la Riviera Maya, en el estado de Quintana Roo, concretamente entre Xel Ha y Tulum, y está integrada por múltiples subsistemas, entre los que destacan tres: Sac Actun, de 369 kilómetros, Ox Bel Ha, de 318 kilómetros, y K'oox Baal, de 102 kilómetros (QRSS, 2021). Estos sistemas albergan más de 37 especies adaptadas a vivir en la oscuridad, de las cuales por lo menos ocho son endémicas de la zona: peces ciegos, remípedos y crustáceos que se han adaptado a la escasa luz y la elevada salinidad del ecosistema donde habitan.

El sistema de ríos subterráneos descrito representa un rico patrimonio natural y cultural, con vestigios de presencia humana de la era glaciario (de más de 12,000 años de antigüedad), así como de las épocas clásica y posclásica de la civilización maya. Las cavernas y cenotes son utilizadas por un gran número de

especies de fauna como microhábitat, siendo zonas de alimentación, refugio, anidación y/o construcción de madrigueras, además de que en una parte del año son su única fuente de agua.

En la región se han realizado estudios relacionados con especies de cavernas, en donde se ha encontrado que la fauna característica o asociada a estos sistemas de cavernas esta conformada por mamíferos, anfibios, aves y reptiles que dependen de este tipo de microhábitat. Asimismo, existen algunos invertebrados (Amphipodos, Ostracodos, Isopodos, camarones cavernícolas) y peces (pez ciego, bagre y anguila ciega), característicos del agua subterránea de estos sistemas de cavernas, algunos de ellos exclusivos o dependientes de las buenas condiciones de la calidad del hábitat.

Algunas de las especies registradas en los sistemas de cavernas en la región se presentan en la Tabla IV.15.

Tabla IV.15 Lista de especies de cavernas de la región en donde se inserta el Proyecto, registrada por diferentes autores.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endémico
Invertebrados				
Amphipodos	<i>Mayaweckelia cenotocola</i>			
	<i>Tuluweckelia Cernua</i>			
Ostracodos	<i>Danielopolina mexicana</i>			
Isopodos	<i>Metacirolana mayana</i>			
<u>Malacostraca</u>	<i>Procaris mexicana</i>			
	<i>Typhlatya pearsei</i>	Cangrejo de Cenotes	A	EN
Vertebrados				
Peces	<i>Typhliasina pearsei</i>	Pez ciego	Pr	EN
	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	JUIL DESCOLORIDO	Pr	
	<i>Ophisternon Infernale</i>	Anguila ciega	Pr	EN
Anfibios	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de Bigotes		
	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita Hojarasca		
	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana de Árbol Amarilla		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endémico
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de Árbol Mexicana		
	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de Árbol de Ojos Rojos		
	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana Leopardo	Pr	
Reptiles	<i>Kinosternon creaseri</i>	Tortuga de pantano yucateca		
	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado		
	<i>Laemantus serratus</i>	Toloque coronado	Pr	
	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco de bandas yucateco	A	
	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamanquesa vientre amarillo		
	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco cola de nabo	Pr	
	<i>Leptodeira frenata</i>	Culebra ojo de gato de selva		
	<i>Pseudelaphe flavirufa</i>	Culebra ratonera amarillo-rojiza		
	<i>Symphimus mayae</i>	culebra labios blancos maya	Pr	EN
	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra acuática centroamericana	A	
	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente coralillo del sureste	Pr	
	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo		
	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca	Pr	EN
Aves	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A	
	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote Ocelado	A	CE
	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café		
	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Barrado Albinegro	A	
	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto Cejas Azules		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endémico
	<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra		
Mamíferos	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache Cuatrojos Gris		
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache Sureño		
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Norteño		
	<i>Marmosa mexicana</i>	Tlacuache Ratón Mexicano		
	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa Norteño	P	
	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo de Nueve Bandas		
	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle		
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guaqueque Centroamericano		
	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín Tropical	A	
	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón Yucateco		EN
	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón Cosechero Delgado		
	<i>Ototylomys phyllotis</i>	Rata Trepadora Orejas Grandes		
	<i>Sigmodon toltecus</i>	Rata Algodonera		
	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata Arrocera de Coues		
	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata Arrocera Pigmea		
	<i>Handleyomys rostratus</i>	Rata Arrocera Hocicona		
	<i>Mazama pandora</i>	Temazate Pardo de Yucatán		
	<i>Mazama temama</i>	Temazate Rojo		
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca		
	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de Collar		
	<i>Sacropteryx bilineata</i>	Murciélago Rayado Mayor		
	<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago Perro Menor		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endémico
	<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago Cola Peluda Amarillo		
	<i>Rhogeessa aeneus</i>	Murciélago Amarillo Yucateco		
	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago Pardo Argentino		
	<i>Myotis keaysi</i>	Miotis de Piernas Peludas		
	<i>Natalus mexicanus</i>	Murciélago Orejas de Embudo		
	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago Mastín Negro		
	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago Frugívoro Pigmeo		
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago Frutero		
	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago Frugívoro Gigante		
	<i>Chiroderma villosum</i>	MurciélagOjón Peludo		
	<i>Centurio senex</i>	Murciélago Cara Arrugada		
	<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago de Charreteras Menor		
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago Lengüetón		
	<i>Chrotopterus auritus</i>	VampirFalso Lanudo	A	
	<i>Mimon cozumelae</i>	Murciélago Lanza de Cozumel	A	
	<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago Labio Verrugoso	A	
	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago Vampiro		
	<i>Diphylla ecaudata</i>	Vampiro Pata Peluda		
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago Cola Corta de Sebas		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endémico
	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago Frugívoro de Cola Corta		
	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	MurciélagOrejón Centroamericano	A	
	<i>Micronycteris microtis</i>	MurciélagOrejón Brasileño		
	<i>Lampronnycteris brachyotis</i>	MurciélagOrejón de Garganta Amarilla	A	
	<i>Lonchorhina aurita</i>	Murciélago Nariz de Espada	A	
	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago-barba Arrugada Norteño		
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		
	<i>Nasua narica</i>	Coatí		
	<i>Potos flavus</i>	Martucha	Pr	
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja Cola Larga		
	<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	P	
	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A	
	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo de Espalda Blanca Sureño		
	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo Manchado Común		
	<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo Manchado Sureño		
	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P	
	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	
	<i>Puma concolor</i>	Puma		
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A	
	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris		

De acuerdo con la tabla anterior, en el sistema de cavernas se puede llegar a observar por lo menos 87 especies (entre vertebrados e invertebrados). De estas, 26 se encuentran protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019), tres especies son endémicas al País y una cuasiendémica, siete especies se encuentran en CITES (CITES 2021) y cinco se encuentran en la lista roja de la UICN (UICN 2021).

El sistema de cavernas de la región es uno de los ecosistemas mejor conservados, pero a su vez, es de los más frágiles. Por sus características geológicas, existe la posibilidad de algún colapso en alguna o algunas cavernas. Los colapsos suceden de forma natural y son difícilmente predecibles. Sin embargo, el rápido crecimiento de la mancha urbana motivado por el desarrollo turístico descontrolado, que trae consigo la construcción de infraestructuras como hoteles (desde una estrella hasta los todo incluido), viviendas, fraccionamientos, carreteras, entre otros, han provocado la aceleración del colapso de algunas cavernas. Sobre todo, considerando que algunas cavernas de la región presentan techos de tan solo 40 cm de espesor, lo que los hace más frágiles.

Asimismo, la sobre explotación de los recursos naturales por rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas en temporada alta; la contaminación del manto freático por la mala o inadecuada disposición de residuos (sólidos urbanos, aguas negras, entre otros), han puesto en riesgo la calidad ambiental del sistema de cavernas y cenotes.

Tomando como base lo antes mencionado y considerando la premisa de que, el que no se haya encontrado cavernas en el área del proyecto durante los trabajos de campo, no significa que no haya, el presente estudio considera las posibles afectaciones que pudieran darse a la fauna asociada a las cavernas, por la construcción del Proyecto.

Corredores biológicos y áreas de desplazamiento de fauna silvestre

La implementación de un proyecto, aun cuando aporta un beneficio social y económico importante, su construcción causa efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante a fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos. Uno de los principales es la fragmentación de un hábitat y con ello disminuye la conectividad existente, provocando el aislamiento físico/biótico de los hábitats y de las poblaciones animales presentes, teniendo como consecuencia la reducción inmediata en el tamaño de la población, la interrupción del flujo genético y el deterioro de las condiciones ecológicas locales (Estrada y Cortés-Estrada 1994). Las áreas por donde se desplaza la fauna (rutas de traslado de fauna o corredores biológicos), permiten o restauran la conectividad, referida a la capacidad que tiene un paisaje para permitir la dispersión de una o varias especies y contribuye al mantenimiento

de la integridad ecológica de un ecosistema (Estrada y Cortés-Estrada 1994, Panetta y Hopkins 1991, Newmark 1991). Para identificar los corredores biológicos o rutas de traslado y movimiento de fauna, se utilizó la siguiente metodología:

- 1) *Análisis de imágenes de satélite*. Consistió en identificar en imágenes de satélite (Google Earth Pro-2022) los posibles corredores biológicos, considerando características como cobertura vegetal, topografía, presencia de cuerpos de agua, calidad de hábitat (presencia de caminos, carreteras, poblados urbanos, áreas agrícolas).

Aunado a lo anterior, se identificó que el SAR se encuentra ubicado en la zona conocida como Corredor Mesoamericano, particularmente en lo que se refiere a los Corredores Biológicos de Yum Balam – Sian Ka’an y Sian Ka’an – Calakmul. Estos corredores tienen una gran importancia ecológica, Conectando la zona norte del estado de Quintana Roo, con la Reserva de la Biósfera de Sian Ka’an y la RB de Calakmul en Campeche. En estas zonas habita y se traslada una gran diversidad de especies de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre las especies emblemáticas de estos corredores se encuentran el mono araña, mono aullador, puma, jaguar, ocelote, viejo de monte, cigüeña jabirú, pavo ocelado, zopilote rey, cocodrilo de pantano, boa, falsa coralillo de Yucatán, así como especies de importancia económica local, como el venado cola blanca, armadillo, venado temazate, mapache, hocofaisán, entre muchas otras.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

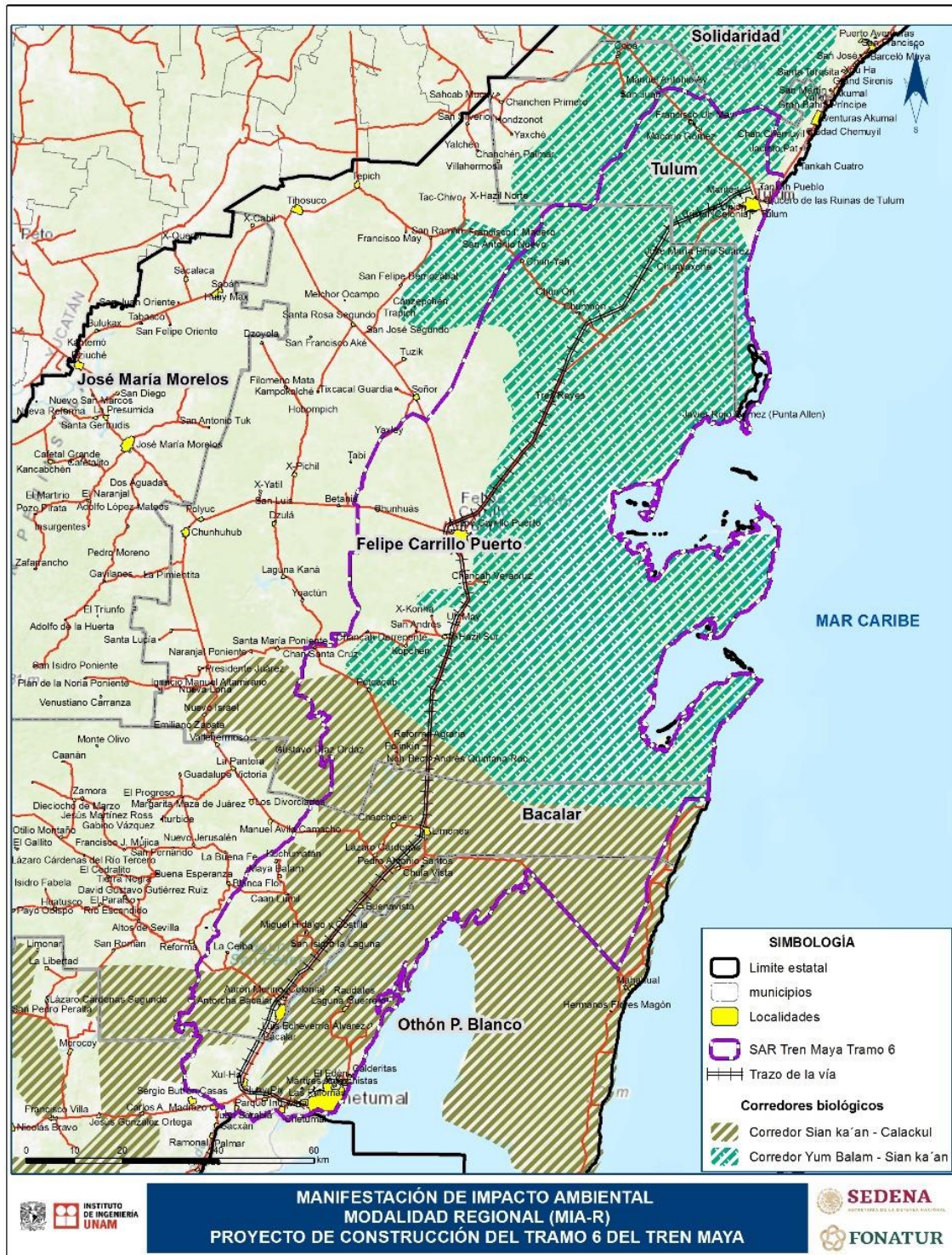


Figura. IV.10 El Proyecto y el SAR se encuentran inmersos en el correduras biológico Yum Balam-Sian ka’an y Sian Ka’an – Calakmul.

Este corredor biológico es utilizado por especies como *Rhinophrynus dorsalis*, *Tlalocohyla loquax*, *Tripurion petasatus*, *Hypopachus variolosus*, *Agalychnis taylori*, *Corytophanes hernandesii*, *Plestiodon sumichrasti*, *Sphaerodactylus glaucus*, *Boa imperator*, *Drymobius margaritiferus*, *Tropidodipsas sartorii*, *Crypturellus cinnamomeus*, *Penelope purpurascens*, *Crax rubra*, *Meleagris ocellata*, *Patagioenas flavirostris*, *Tigrisoma mexicanum*, *Ardea herodias*, *Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Nycticorax nycticorax*, *Pandion haliaetus*, *Harpagus bidentatus*, *Ciccaba virgata*, *Campephilus guatemalensis*, *Hylocichla mustelina*, *Trogon melanocephalus*, *Trogon caligatus*, *Todirostrum cinereum*, *Camptostoma imberbe*, *Myiopagis viridicata*, *Elaenia flavogaster*, *Vireo griseus*, *Vireo pallens*, *Vireo magister*, *Dasyptus novemcinctus*, *Cuniculus paca*, *Peromyscus yucatanicus*, *Dasyprocta punctata*, *Otodylomys phyllotis*, *Tamandua mexicana*, *Procyon lotor*, *Nasua narica*, *Alouatta pigra*, *Ateles geoffroyi*, *Coendou mexicanus*, *Mazama pandora*, *Mazama temama*, *Odocoileus virginianus*, *Potos flavus*, *Eira barbara*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Panthera onca*, *Tapirus bairdii*, entre otras.

Presencia de especies exóticas

Las especies exóticas, introducidas o no nativas, son especies que se encuentran fuera de su distribución original o nativa (histórica o actual), no acorde con su potencial de dispersión natural (Álvarez et al. 2008). Cuando las especies introducidas llegan a establecerse, se alimentan, compiten por alimento, hibridan con especies nativas, transforman y destruyen los hábitats, además pueden ser portadoras de enfermedades y parásitos transmisibles capaces de enfermar y exterminar poblaciones nativas enteras.

La presencia de estos organismos conlleva una serie de problemas como lo son la extinción o el desplazamiento de especies nativas debido a la competencia por los recursos y, pueden disminuir el número de individuos de una población debido a la introducción de parásitos o enfermedades.

Es por ello por lo que es importante conocer las especies exóticas presentes en un área determinada, y tener presente el daño ecológico que pueden causar sobre los ecosistemas naturales.

Las especies exóticas pueden clasificarse de acuerdo con el tipo de relación que mantienen con el hombre: Son comensales cuando actualmente se encuentran íntimamente asociadas a las poblaciones humanas y dependen de ellas al menos parcialmente, pero no están bajo control directo del ser humano; se consideran controladas cuando se encuentran bajo control intencional del ser humano, ya sea porque dependen del abasto de recursos vitales, y/o porque se encuentran dentro de encierros; y son ferales cuando se originaron a partir de especies domésticas pero posteriormente se han establecido en el medio silvestre.

En la Tabla IV.16, se presentan las especies exóticas que fueron observadas en el SAR.

Tabla IV.16 Especies de vertebrados terrestres exóticos registrados en el área de estudio.

Especie	Nombre común	Doméstico	No doméstico
<i>Eleutherodactylus planirostris</i>	Rana Chirriadora de Invernadero		X
<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo del Caribe		X
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática		X
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica		X
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca		X
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera		X
<i>Gallus gallus</i>	Gallina doméstica	X	
<i>Meleagris gallopavo domesticus</i>	Guajolote	X	
<i>Equus caballus</i>	Caballo	X	
<i>Equus africanus asinus</i>	Burro	X	
<i>Bos taurus</i>	Vaca	X	
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro	X	
<i>Felis catus</i>	Gato	X	

Fauna silvestre de valor cinegético y comercial

Especies de importancia cinegética

Para el estado de Quintana Roo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha autorizado el aprovechamiento extractivo sustentable de 13 especies de animales para la temporada 2021-2022, de las cuales siete son mamíferos y seis son aves.

De las especies incluidas en el Calendario de Épocas Hábiles, para la zona de estudio se registraron cuatro especies de aves como la Chachalaca Oriental (*Ortalis vetula*), Paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), Paloma morada (*Patagioenas flavirostis*) y Pavo o guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*) y cinco especies de mamíferos, el Guanqueque (*Dasyprocta punctata*), Tejón o cuatí (*Nasua narica*),

Mapache (*Procyon lotor*), Pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). En la Tabla IV.17 se muestra el calendario de aprovechamiento para las especies mencionadas. Cabe resaltar que este estudio no tiene como objetivo la extracción de especies.

Tabla IV.17 Especies autorizadas por la SEMARNAT (Temporada 2021-2022) para su aprovechamiento cinegético para el estado de Quintana Roo y que se distribuyen en el área de estudio.

Grupo	Especies	Inicia	Termina
AVES	Agachona común (<i>Gallinago delicata</i>) [antes: (<i>gallinago gallinago</i>)]	cuarto viernes de noviembre de 2021	tercer domingo de febrero de 2022
	Chachalaca (<i>Ortalis vetula</i>)	primer viernes de noviembre de 2021	primer domingo de enero de 2022
	Hocofaisán (<i>Crax rubra</i>)	cuarto viernes de enero de 2022	cuarto domingo de mayo de 2022
	Paloma alas blancas (<i>Zenaida asiatica</i>)	cuarto viernes de septiembre de 2021	primer domingo de enero de 2022
	Paloma morada (<i>Patagioenas flavirostris</i>) [antes: (<i>Columba flavirostris</i>)]	tercer viernes de octubre de 2021	segundo domingo de diciembre de 2022
	Pavo ocelado (<i>Meleagris ocellata</i>)	cuarto viernes de enero de 2022	cuarto domingo de mayo de 2022
MAMÍFEROS	Agutí o Guaqueque negro (<i>Dasyprocta punctata</i>)	cuarto viernes de enero de 2022	cuarto domingo de mayo de 2022
	Pecarí de collar (<i>Pecari tajacu</i>)	segundo viernes de octubre de 2021	cuarto domingo de mayo de 2022
	Mapache (<i>Procyon lotor</i>)	segundo viernes de agosto de 2021	segundo domingo de diciembre de 2021
	Tejón o Coatí (<i>Nasua narica</i>)	cuarto viernes de enero de 2022	cuarto domingo de mayo de 2022
	Tepezcuintle (<i>Cuniculus paca</i>)	cuarto viernes de enero de 2022	cuarto domingo de mayo de 2022
	Venado temazate (<i>Mazama temama</i>) [antes: (<i>Mazama americana</i>)]	cuarto viernes de enero de 2022	cuarto domingo de mayo de 2022

Grupo	Especies	Inicia	Termina
	Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)	cuarto viernes de noviembre de 2021	cuarto domingo de marzo de 2022

Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA´s).

Para el mes de marzo del 2022, se tienen registradas 140 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en el Estado de Quintana Roo, de estas, 88 son consideradas extensivas y 52 UMAs intensivas. Es importante resaltar que se identifico que el proyecto cruza por la UMA de la comunidad de Santa Amalia en el municipio de Felipe Carrillo Puerto.

Aprovechamiento de aves canoras y de ornato para fines de subsistencia.

Para la temporada 2021–2022, para Quintana Roo, la SEMARNAT, a través de su calendario de aprovechamiento de aves canoras y de ornato con fines de subsistencia no tiene contemplada la autorización de aves canoras y de ornato. Nuevamente es importante señalar que este proyecto **NO** tiene como objetivo el uso o aprovechamiento de especies de aves canoras o de ornato.

Uso de la Fauna.

Si bien es común el aprovechamiento de especies nativas por parte de los lugareños, en el área de estudio no se detectó la utilización de alguna especie de fauna silvestre.

Áreas de conservación e importancia ecológica

Áreas Naturales Protegidas (ANPs)

Es importante mencionar que el proyecto no cruza algún Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal. No obstante, la zona este del SAR se encuentra inmersa en una parte de la Reserva de la Biósfera de Sian ka’an, además, hacia el noreste una parte del Parque Nacional Tulum se ubica dentro del SAR, así como una pequeña parte de la Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka’an, además del Área De Protección De Flora Y Fauna Jaguar que abarca una superficie total de 2,258- 20-75.56, y está constituida por dos polígonos: El Polígono 1, que cuenta con una superficie de 1,975-56-77.12 hectáreas y el Polígono 2, con 282-63-98.44 hectáreas que en conjunto representan el 1.11% de la superficie total del municipio de Tulum. Asimismo, limita al este con la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano.

En cuanto a ANP de caractes estatal, la parte sureste del SAR abarca una pequeña parte del Santuario del Manatí, Bahía de Chetumal y en la totalidad de la superficie del Parque Lagunar de Bacalar.

Por otro lado, el proyecto cruza por la Reserva Ejidal Much Kanan K’aax, del cadenamiento aproximado 112+400 al 114+300.

Es importante señalar que el presente estudio contempla medidas de mitigación que garantizaran que la diversidad de fauna silvestre no se verá comprometida en alguna de las ANPs, antes citadas. De igual manera, se contempla la ejecución de un programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre durante las diferentes etapas de construcción del proyecto.

Otras Áreas de Importancia Ecológica (RHP, RMP, RTP, AICA's y RAMSAR)

Para conocer el grado de conservación que guarda la fauna en la zona del proyecto, se utilizaron los criterios de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismos y del CITES; aunado a ello, también se utiliza la ubicación geográfica de la zona con relación a los criterios de conservación manejados por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Conservación de las Aves (CIPAMEX), y la CONABIO a través de las llamadas Regiones Prioritarias.

El proyecto cruza por tres Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), del cadenamiento 0+000 al 51+380 por el RHP No. 107 “Cenotes Tulum-Coba”, del cadenamiento 51+380 al 79+340 y del 120+840 al 155+600 por el RHP No. 108 “Sian ka’an, del cadenamiento 166+780 al 168+890 por el RHP No. 109 “Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal” y del cadenamiento 223+240 al 250+836 por el RHP No. 110 “Río Ondo”. Estas RHPs presentan vegetación natural de selva mediana subcaducifolia, selva baja inundable, palmar inundable y sabana. La flora característica presenta especies como: *Acacia globulifera*, *tasiste Acoelorrhaphe wrightii*, *Annona glabra*, *Atriplex cristata*, *Bactris balanoidea*, *Bucida buceras*, *chaca Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cameraria latifolia*, *Capparis flexuosa*, *C. incana*, *Coccoloba reflexiflora*, *C. uvifera*, *palmas nakax Coccothrinax readii* y *Pseudophoenix sargentii*, *Cordia sebestena*, *Crescentia cujete*, *Curatella americana*, *Cyperus planifolius*, *Dalbergia glabra*, *Eugenia lundellii*, *palo tinte Haematoxylum campechianum*, *Hampea trilobata*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Ipomoea violacea*, *chechén Metopium brownei*, *Pouteria campechiana*, *P. chiricana*, *Roystonea dunlapiana*. La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella turgida*, *Diploneis puella*, *Eunotia maior*, *E. monodon*, *Gomphonema angustatum*, *G. lanceolatum*, *Nitzchia scalaris*, *Synedra ulna* y *Terpsinoe musica*. Fauna característica está representada por peces como los cíclidos *Archocentrus octofasciatus*, *Cichlasoma friedrichsthalii*, *C. meeki*, *C. octofasciatum*, *C. robertsoni*, *C. salvini*, *C. synspilum*, *C. urophthalmus*, *Petenia splendida*, *Thorichthys meeki*, *Belonesox belizanus*, *Gambusia yucatanica*, *Heterandria bimaculata*, *Poecilia latipinna*, *P. mexicana*, *P. orri* y *P. petenensis*; *Astyanax altior*; la anguila americana *Anguilla rostrata*, *Eleotris picta*, *Megalops*

atlanticus, *Rhamdia guatemalensis*, *Synbranchus marmoratus*. *Astyanax altior*, *Atherinella*, la brótula ciega *Ogilbia pearsei*, la anguila *Ophistemon infernale* y *Poecilia velifera*, las cuales se encuentran amenazadas por lo reducido y aislado de sus hábitats, Aves como *Patagioenas leucocephala*, *Cyanocorax yucatanicus*, *Melanoptila glabrirostris*, *Meleagris ocellata*, *Cathartes burrovianus*, *Crax rubra*, *Falco peregrinus*, *Ramphastos sulfuratus*, *Sarcoramphus papa*; mamíferos como el tepescuintle *Caniculus paca*, *Coendou mexicanus*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis*, *L. wiedii*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Tapirus bairdii*, *Tamandua mexicana*, entre otros.

En cuanto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), el proyecto cruza del cadenamiento 51+650 al 223+250 por el RTP No.149 "Zonas Forestales de Quintana Roo" y del cadenamiento 223+250 al 250+836 por el RTP No. 148 "Río Hondo". Asimismo, la zona este del SAR se encuentra inmersa en el RTP No. 147 "Sian Ka'an-Uaymil-Xcalak".

En cuanto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), proyecto cruza por el AICA -250 "Corredor Calakmul- Sian Ka'an AICA del cadenamiento 157+500 al 167+500, mientras que la parte este del SAR se encuentra inmerso en el AICA -179 "Sian ka'an".

Es importante señalar que el presente estudio contempla medidas de mitigación que garantizaran que la diversidad de fauna silvestre no se verá comprometida en algunas de estas áreas de importancia ecológica. De igual manera, se contempla la ejecución de un programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre durante las diferentes etapas de construcción del proyecto.

Conclusiones Fauna

Derivado de los trabajos de campo (con sitios de verificación) y los registros de fauna realizados para otros proyectos dentro del SAR, se tiene el registro de un total de 300 especies de fauna, de las cuales: 17 especies son anfibios, 46 especies son reptiles, 194 especies son aves y 43 especies son mamíferos. De estas, 65 especies se encuentran protegidas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 36 bajo el estatus de Protección Especial (Pr), 16 como Amenazadas (A), 13 en Peligro de Extinción (P). Siete especies son endémicas a México, dos especies de aves son consideradas semiendémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y 13 especies de aves son cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²). 37 especies de fauna silvestre se encuentran en alguno de los Apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2021). 16 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la UICN (UICN 2021).

IV.2.1.3. Medio socioeconómico.

Los párrafos siguientes presentan las diferentes variables que permiten caracterizar los aspectos sociales y económicos de las áreas de influencia del proyecto.

Población por municipio del SAR y All

El Censo del INEGI de 2020 es la fuente más reciente de datos demográficos en el país y la principal referencia para describir la situación actual de la población.

Quintana Roo posee 11 municipios, cuatro de ellos conforman el Área de Influencia Indirecta (All) del proyecto (Tabla IV.2.1.4) y su población sumó en 2020, un total de 406,113 habitantes que representaron el 21.9% de la población total del Estado de Quintana Roo.

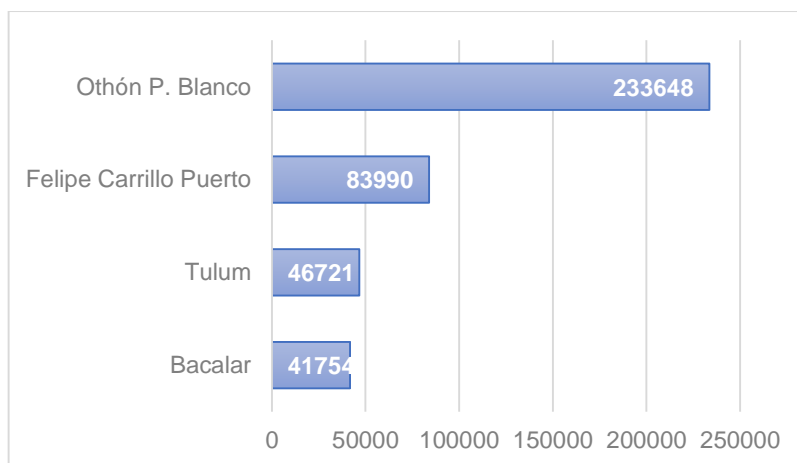
Tabla IV.2.1.4 Población en los municipios del All y SAR 2020

Área	Municipios	Habitantes	Participación respecto al SAR
All	Felipe Carrillo Puerto	83,990	20.7%
	Othón P. Blanco	233,648	57.5%
	Tulum	46,721	11.5%
	Bacalar	41,754	10.3%
Total de población All y SAR		406,113	100.0%

Fuente: INEGI, 2020.

Análisis: Instituto de Ingeniería, 2021.

El municipio con mayor población es Othón P. Blanco, seguido de Felipe Carrillo Puerto y finalmente se ubican Tulum y Bacalar (Figura IV.2.1.4)



Fuente: INEGI, 2020.

Análisis: Instituto de Ingeniería, 2021.

Figura IV.2.1.4 Población total por municipios del All

Los ahora municipios de Tulum y Bacalar fueron localidades que, en el pasado formaron parte de otros. Un ejemplo de ello es Othón P. Blanco declarado municipio en 1975 le fue segregada una porción de su territorio en el año 2011 para la creación del municipio de Bacalar y por su parte Tulum alcanzó esta distinción en 2008 extrayendo su territorio del de Solidaridad. Es por ello que la información estadística municipal y otros indicadores, presentan variaciones negativas para Othón P. Blanco.

El análisis histórico de la población se basa en los datos de los Censos de Población y Vivienda del INEGI para el período comprendido entre 1980 y 2020. La Tabla IV.2.1.4.1 presenta dichos datos censales, así como las tasas interanuales de crecimiento de la población de los municipios del Área de Influencia Indirecta (AII) del T6TM.

Tabla IV.2.1.4.1 Población de los municipios del AII, participación y tasas de crecimiento 1980 – 2020.

MUNICIPIO	1980	Participación (%)	1990	Participación (%)	TC 1980-1990	2000	Participación (%)	TC 1990-2000
Felipe Carrillo Puerto	32,506	14.4	47,234	9.6	3.8	60,365	6.9	2.5
Othón P. Blanco	97,999	43.4%	172,563	35.0	5.8	208,164	23.8	1.89
Bacalar	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Tulum	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Quintana Roo	225,985	0.3	493,277	0.6	8.1	874,963	0.9	5.9
México País	66,846,833	100	81,249,645	100	2.0	97,483,412	100	1.8

Fuente: INEGI, 1980, 1990, 2000.

Continuación....

MUNICIPIO	2010	Participación (%)	TC 2000-2010	2020	Participación (%)	TC 2010-2020
Felipe Carrillo Puerto	75,026	5.7	2.2	83,990	4.5	1.1
Othón P. Blanco	244,553	18.4	2.0	233,648	12.6	-0.5
Bacalar	-----	-----	-----	41,754	2.2	-----
Tulum	28,263	2.1	-----	46,721	2.5	5.2
Quintana Roo	1,325,578	1.2	4.2	1,857,985	1.5	3.4
México País	112,336,538	100	1.4	126,014,024	100	1.2

Fuente: INEGI, 2010, 2020.

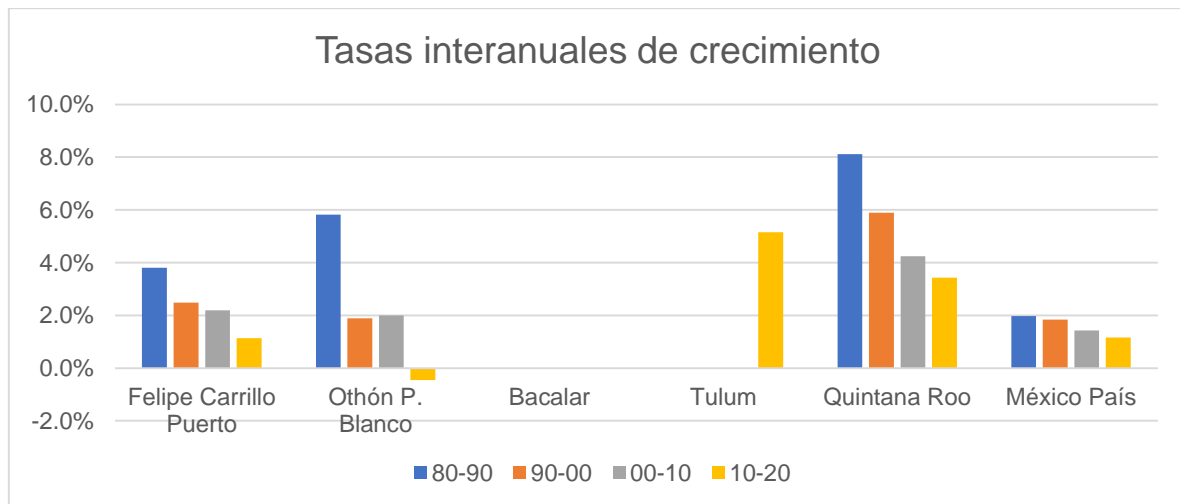
De los municipios del AII, Othón P. Blanco es el que aporta mayor población al Estado desde 1980 a la fecha, aunque esta representatividad ha ido decreciendo, en 2020 representaba el 57.5% de la suma del AII. El segundo municipio en importancia relativa por cantidad de población es Felipe Carrillo Puerto con 20.7% del total del AII. Por su parte, Tulum y Bacalar tienen participaciones menores y cercanas al 2% de la población estatal, las cuales apenas superan el 10% de la población del AII.

Para el período de análisis seleccionado, las tasas de crecimiento de la población más altas se presentaron entre 1980 y 1990. Al comparar las tasas de crecimiento interanuales de la Figura IV.2.1.4.1, se observa que Quintana Roo creció de manera acelerada en el período 1980 a 2020, registró tasas más altas que las tasas de crecimiento promedio del país y que las de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto, que son los municipios del All que más aportan población al Estado.

Como ya se expuso, Tulum y Bacalar son los municipios de más reciente creación, por tanto, no se cuenta con información censal previa que permita determinar las tasas de crecimiento histórico. La tasa negativa de Othón P. Blanco de -0.5%, indica "pérdida de población" en el período 2010- 2020, que se explica porque Bacalar, que era una localidad adscrita a Othón P. Blanco, se separó en 2011 para convertirse en municipio.

Tulum, que fue creado como municipio en 2008, presentó una tasa de 5.2% de crecimiento promedio interanual en el período 2010-2020. Se estima que, las obras de infraestructura de la presente administración federal en la zona, induzcan a un crecimiento similar o incluso mayor en los años siguientes. Efecto que debe ser tomado en consideración por las instituciones encargadas de la planificación urbana y ecológica, no sólo de Tulum, sino también de Felipe Carrillo Puerto con quien comparte límites.

Este efecto también podría verse reflejado en el futuro crecimiento de la población de los demás municipios del All, es decir, se puede revertir esta dinámica de menores tasas de crecimiento que naturalmente se ha dado en el país en las últimas décadas como consecuencia del posible atractor de empleos que signifiquen la construcción y operación de las obras de infraestructura que se ejecutan actualmente en la zona.



Fuente: INEGI, 2020.
Análisis: Instituto de Ingeniería, 2021.

Figura IV.2.1.4.1 Tasas de crecimiento de la población de los municipios del All.

Población por localidad del SAR y AII

Dado que la participación de los municipios en el SAR no es completa. Se decidió analizar la información disponible a nivel de las localidades dentro del SAR. Según lo reportado en el Censo del INEGI de 2020, en el SAR se encuentran registradas 648 localidades distribuidas en los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco cuya ubicación puede consultarse en el Anexo IV.2.1.3.

Este universo de localidades a estudiar es muy grande, por lo que se agrupó para su caracterización, según los rangos de población. La mayor parte de las 648 localidades tiene menos de 1500 habitantes, por lo que se consideran rurales. Por otro lado, el 80.4 % de las localidades en el SAR posee entre 1 y 10 habitantes, lo que suma tan solo el 0.5% de la población, mientras que el 1.7% de las localidades (11) concentra el 89.7% de la población del SAR.

La Tabla IV.2.1.4.2. presenta el número de localidades por rango de población.

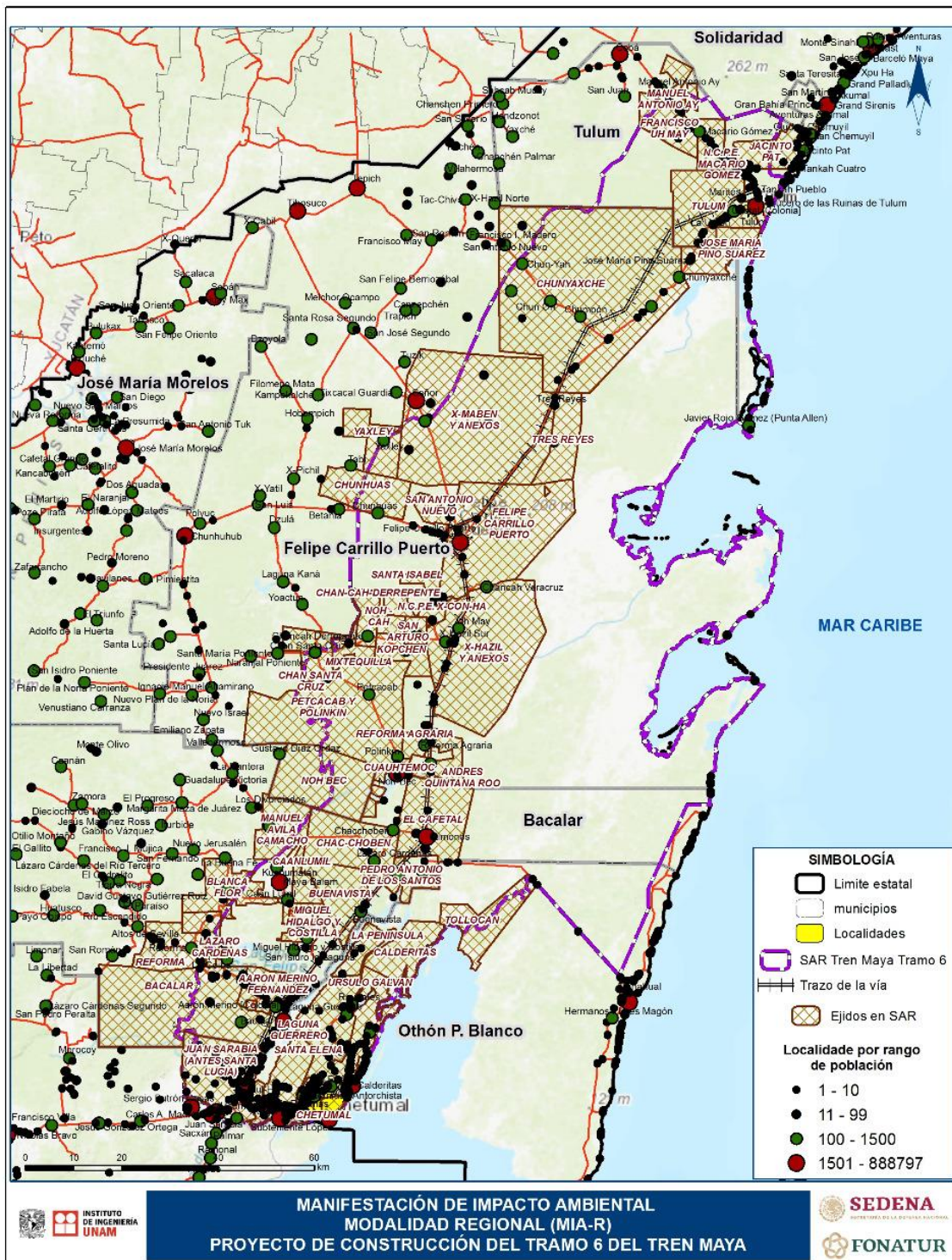
Tabla IV.2.1.4.2 Localidades por rango de población, población total, femenina y masculina.

Rango de población	Número de localidades	Participación (%)	Población Total	Participación (%)
1 – 10	521	80.4	1,621	0.5
11 – 100	74	11.4	2157	0.7
101 – 1500	42	6.5	26,533	9.0
Mayor a 1,500 hab.	11	1.7	265,316	89.7
Total	648	100	295,627	100

En la Figura IV.2.1.4.2, se observa que estas las localidades se distribuyen en el territorio en función de las vialidades principales. La mayoría de las localidades están alineadas a las carreteras, como son el tramo Tulum - Chetumal de la Carretera Federal 307, el tramo Tulum – Nuevo Xcán – Coba de la carretera estatal 109; tramo. Escárcega – Chetumal de la carretera 186, así como ramales que las conectan con localidades al interior del estado.

Dentro del SAR, hacia el oeste de los municipios, los caminos se ramifican y tienden a atomizar en una red de caminos que conectan a las localidades dispersas, que se extienden de norte a sur y de este a oeste, la mayoría de estas localidades son rurales. Los caminos estatales que parten de las cabeceras municipales conectan a localidades rurales y también con diferentes terrenos en proceso de urbanización.

Destacan los nodos urbanos con alta concentración de población, de servicios y comercio, demandantes de recursos, como es el caso del agua potable, saneamiento, energía y productos de toda índole y son también, generadores de altas cantidades de residuos sólidos y líquidos y emiten contaminantes y gases de efecto invernadero. Mientras en el resto del SAR, se tienen los nodos rurales, dispersos, con poca población y por tanto, con menor demanda de recursos.



Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería.

Figura IV.2.1.4.2. Localidades del SAR según rangos de población.

Las ciudades de mayor importancia por su población son Chetumal, Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Bacalar, y concentran el 83.1% de la población del SAR, en segundo término, están las localidades que han crecido y se han ido urbanizando como consecuencia de ese crecimiento, que son Limones y Maya Balam del municipio de Bacalar; Noh-bec del municipio Felipe Carrillo Puerto; y Subteniente López, Xul-Ha, y Huay-Pix en el municipio de Othón P. Blanco.

Limones albergará un paradero del T6 TM, ya que es un nodo en el que convergen las vías que comunican las ciudades principales con la costa (Mahahual) y entre ellas.

Tabla IV.2.1.4.3 Localidades que concentran la población del SAR

Municipio	Nombre de localidad	Población Total	Participación (%)	Acumulado (%)
Othón P. Blanco	Chetumal	169,028	57.2	57.2
Tulum	Tulum	33,374	11.3	68.5
Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	30,754	10.4	78.9
Bacalar	Bacalar	12,527	4.2	83.1
Othón P. Blanco	Calderitas	5,551	1.9	85.0
Bacalar	Limones	2,739	0.9	85.9
Bacalar	Maya Balam	2,657	0.9	86.8
Othón P. Blanco	Subteniente López	2,452	0.8	87.6
Othón P. Blanco	Xul-Ha	2,341	0.8	88.4
Felipe Carrillo Puerto	Noh-Bec	2,052	0.7	89.1
Othón P. Blanco	Huay-Pix	1,841	0.6	89.7
101 – 1500		26,533	9.0	98.7
11 – 100		2,157	0.7	99.5
1 – 10		1,621	0.5	100.0
Población en el SAR		295,627		

Fuente: INEGI, 2020

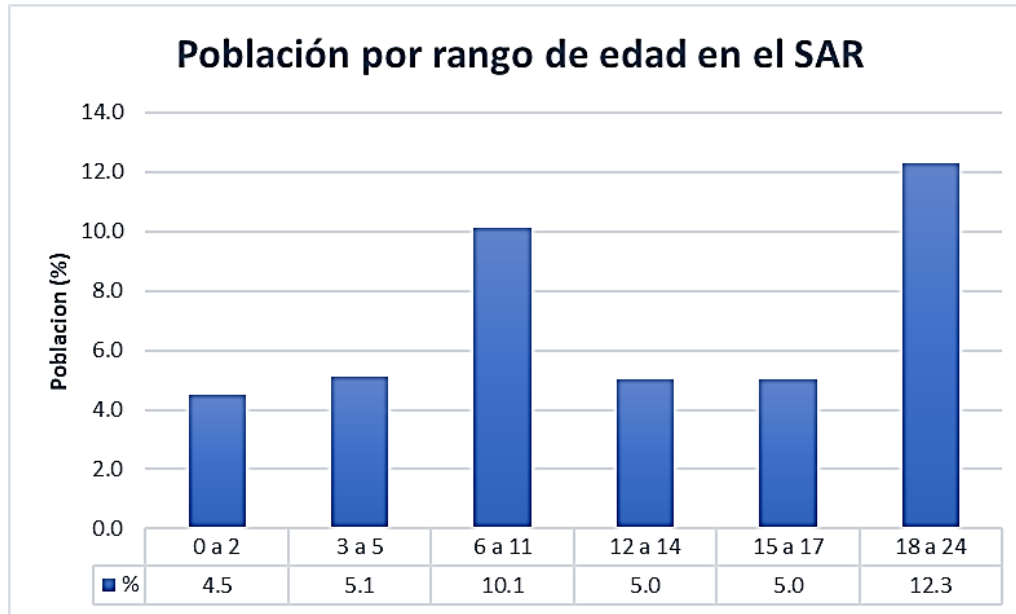
Análisis: Instituto de Ingeniería.

La gran cantidad de localidades rurales con menos de 1,501 habitantes dentro del All obliga a analizar la información para el conjunto de localidades, posteriormente, se caracterizan por separado las principales localidades y al final, se caracterizan las localidades de menor población agrupadas por grandes rangos de población.

Población de localidades del SAR por rangos de edad.

El censo de 2020 permite concluir que la población del SAR es joven y de adultos jóvenes, en edad de estudiar y, la mayoría, con relación de dependencia de adultos, ya que sumando los que tienen desde días o meses de nacidos hasta los que cumplieron 24 años antes del censo, suman el 42% de la población del SAR (Figura IV.2.1.4.4).

En el corto y mediano plazos, se irán incorporando a la fuerza de trabajo y por tanto, requerirán de oportunidades para continuar estudios o trabajar, en condiciones dignas para desarrollarse personal y económicamente.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería.

Figura IIV.2.1.4.4 Población por rango de edad, en el SAR

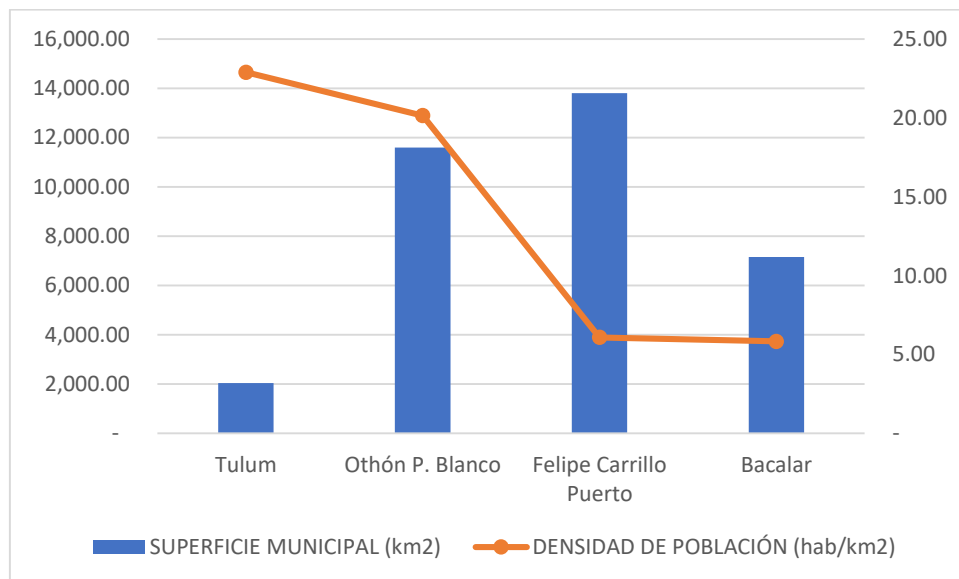
Esa población joven es vulnerable al riesgo que ejerce la delincuencia organizada en la región. La población vulnerable también comprende a las mujeres y personas adultas mayores de 68 años (9.5%).

Densidad de población por municipio del SAR

Para reforzar el análisis anterior, es importante identificar la capacidad que tiene cada municipio de albergar más población dentro de sus límites. Un buen indicador de esto lo constituye la densidad de población, que mide el grado de concentración o dispersión de la población en un territorio acotado.

Quintana Roo posee una extensión territorial de 44,705.2 km². La suma de la superficie que ocupan los cuatro municipios del All representa el 77.4% de dicha extensión. En la Figura IV.2.1.4.5, se muestra la relación entre la densidad poblacional y la superficie de los municipios del All. La densidad promedio general es de 14 habitantes/km², que es baja respecto a la del Estado (41 habitantes/km²) y a la del país que es de 64 habitantes por kilómetro cuadrado.

Las mayores densidades de población del All, las tienen los municipios Tulum (23 habitantes/km²) y Othón P. Blanco (24 habitantes/km²) mientras Felipe Carrillo Puerto y Bacalar tienen 6 habitantes/km².



Fuente: INEGI, 2020.
Análisis: Instituto de Ingeniería, 2021.

Figura IV.2.1.4.5. Densidad de población y superficie de los municipios en el All.

Aparentemente, todos los municipios del All podrían albergar más población en sus respectivos territorios, dadas las bajas concentraciones de población existentes a la fecha. Sin embargo, el área urbana de Tulum es un reflejo de lo que se podría desencadenar como consecuencia de un incremento acelerado de la población que necesariamente, deberá ser prevista y normada en los instrumentos de planificación que apliquen.

Población rural y urbana en el SAR

La población del AII se distribuye en 1201 localidades de los cuatro municipios que abarca. La Tabla IV.2.1.4.4 expone la distribución de esas localidades según el rango de población que albergan. El 98.6% de las localidades del AII son consideradas rurales y solamente existen 15 localidades urbanas.

La Tabla IV.2.1.4.5, presenta la población que habita en las localidades urbanas y rurales de los cuatro municipios del AII. A pesar de que predominan las localidades rurales sobre las urbanas, son las localidades urbanas las que concentran la mayor cantidad de población con 285,882 habitantes (70.4% del total del AII), contra 120,231 (29.6%) personas que viven en localidades rurales.

Esta situación es reflejo de dos fenómenos que se presentan en México, por una parte, un alto volumen de población se localiza en un número reducido de localidades, y por otra parte también existe un gran número de asentamiento humanos dispersos (CONAPO, 2012).

Tabla IV.2.1.4.4 Población y número de localidades en el AII.

Población	N° de Localidades	Rural	Urbana	
		Localidades 1-2,499 hab	Localidades 2,500-9,999 hab	Localidades 10,000-999,999 hab
406,113	1,201	1,186	11	4

Fuente: INEGI, 2020.

Análisis: Instituto de Ingeniería, 2021.

Tabla IV.2.1.4.5 Localidades urbanas y rurales en el AII.

Municipio	Número de localidades	Localidades urbanas	Participación	Población urbana	Localidades rurales	Participación	Población rural
Felipe Carrillo Puerto	178	5	2.8%	47,727	173	97.2%	36,263
Bacalar	201	3	1.5%	17,923	198	98.5%	23,831
Othón P. Blanco	645	6	0.9%	186,858	639	99.1%	46,790
Tulum	177	1	0.6%	33,374	176	99.4%	13,347
	1,201	15	1.2%	285,882	1,186	98.6%	120,231

Fuente: INEGI, 2020.

Análisis: Instituto de Ingeniería, 2021.

Las localidades urbanas del municipio Felipe Carrillo Puerto son: Chunhuhub, Felipe Carrillo Puerto (cabecera municipal), Señor, Tepich y Tihosuco; las del municipio Bacalar son Bacalar (cabecera municipal), Limones y Maya Balam; por su parte, Othón P. Blanco cuenta con Chetumal (capital del Estado), Calderitas, Nicolás Bravo, Javier Rojo Gómez, Álvaro Obregón y Mahahual; mientras que Tulum, cabecera homónima del municipio, es la única localidad urbana de éste.

Migración por municipio del SAR

En las siguientes tablas se presentan los datos de la participación de la migración en la población total de cada uno de los municipios que conforman el SAR del Tramo 6 del Tren Maya para los años censales 2010 y 2020.

Othón P. Blanco que posee la mayor cantidad de población del All y el SAR con 233,648 habitantes, también es el municipio que concentra más población nacida en otra entidad pero que llegó a radicar al municipio, y suma 203,908 habitantes que representan el 87.3% de su población. Tulum es el segundo municipio con una cantidad importante de población proveniente de otras entidades, sin embargo, no excedía al 48.7% de su población en 2020.

El municipio con menor población registrada en 2020 fue Bacalar y el 29.1% de ésta nació en otra entidad. Por su parte, Felipe Carrillo Puerto es el segundo municipio del All por cantidad de población, pero el de menor población migrante, ya que ésta representa solo 15.5% de su población total.

Tabla IV.2.1.4.6 Población migrante en los municipios que conforman el All.

Municipio	Población total 2020	Población nacida en otra entidad 2020	Población Total 2010	Población nacida en otra entidad 2010	Tc 2020-2010
Felipe Carrillo Puerto	83,990	12,998	75,026	12,091	0.7%
Othón P. Blanco	233,648	203,908	244,553	90,256	8.5%
Bacalar	41,754	12,153	-----	-----	-----
Tulum	46,721	22,768	28,263	14,309	4.8%

Fuente: INEGI, 2020 y 2010
 Análisis: Instituto de Ingeniería.

Ya desde el año censal 2010, los dos municipios del All que presentaban mayor componente migrante en su población fueron Othón P. Blanco y Tulum. El municipio con mayor cantidad de habitantes fue Othón P. Blanco (244,553) de los cuales 90,256 personas (36.9%) nacieron en otra entidad. Esto implica que la migración hacia ese municipio creció a un ritmo de 8.5% promedio anual, entre 2010 y 2020. Por su parte, la mitad de la población de Tulum en 2010 se declaró como migrante y creció al 4.8% anual entre 2010 y 2020.

Las diferencias proporcionales internas del municipio Othón P. Blanco entre 2010 y 2020 se deben a la segregación de Bacalar en 2011.

Como consecuencia de las obras de infraestructura que se están creando en la zona y muy especialmente, por el T6TM, el fenómeno migratorio continuará siendo un componente importante de estos municipios y empezará a serlo también en los municipios Felipe Carrillo Puerto y Bacalar, por la llegada de trabajadores para las diferentes etapas del proyecto.

Migración por localidad del SAR

En el caso del SAR ya se verificó que este fenómeno existe desde hace décadas, siendo principalmente receptor de población de otras entidades del país.

A nivel de localidades, la población nacida en otra entidad es de alrededor del 32% y se concentra en ciertas localidades urbanas, como la ciudad de Tulum, Limones y Maya Balam.

Tabla IV.2.1.4.7 Población nacida o no en la entidad por rangos.

Rangos de población	Población total	Participación (%)	Población nacida en la entidad	Población nacida en otra entidad	Población de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015	Población de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015
1-10	1,621	0.5	S/D	S/D	S/D	S/D
11 – 100	2,157	0.7	1,360	674	1,754	100
101 – 1500	26,533	9.0	19,350	5,811	2,288	733
Más de 1,501	265,316	89.7	173,772	86,963	229,209	13,069
Población SAR	295,627	100.0	194,482	93,448	233,251	13,902

*S/D Las localidades de este rango, no cuentan con información completa.

Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería.

Por otra parte, en promedio, menos del 5% de la población de las localidades se fue a vivir a otra entidad a partir de marzo de 2015. (Tabla IV.2.1.4.8)

Tabla IV.2.1.4.8 Población por localidad y lugar de nacimiento.

Municipio	Localidad	POBTOT	Población Nacida en entidad	%	Población Nacida Otra Entidad	%	Población Residente en 2015	%	Población Residente Otra Entidad en 2015	%
Othón P. Blanco	Chetumal	169,028	113,138	66.9	53,501	31.7	149,548	88.5	6,168	3.6
Tulum	Tulum	33,374	15,141	45.4	17,106	51.3	24,067	72.1	5154.0	15.4
Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	30,754	23,702	77.1	6,928	22.5	27,512	89.5	612.0	2.0
Bacalar	Bacalar	12,527	8,553	68.3	3,795	30.3	10,898	87.0	510.0	4.1
Othón P. Blanco	Calderitas	5,551	3,617	65.2	1,850	33.3	4,935	88.9	184.0	3.3
Bacalar	Limones	2,739	1,834	67.0	888	32.4	2,256	82.4	178.0	6.5
Bacalar	Maya Balam	2,657	1,917	72.1	187	7.0	2,365	89.0	3.0	0.1
Othón P. Blanco	Subteniente López	2,452	1,675	68.3	722	29.4	2,133	87.0	90.0	3.7
Othón P. Blanco	Xul-Ha	2,341	1,593	68.0	716	30.6	2,067	88.3	66.0	2.8
Felipe Carrillo Puerto	Noh-Bec	2,052	1,495	72.9	546	26.6	1,851	90.2	19.0	0.9
Othón P. Blanco	Huay-Pix	1,841	1,107	60.1	724	39.3	1,577	85.7	85.0	4.6
Población total, en localidades mayores a 1,500 habitantes		265,316	173,772	65.5	86,963	32.8	229,209	86.4	13069.0	4.9

Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería.

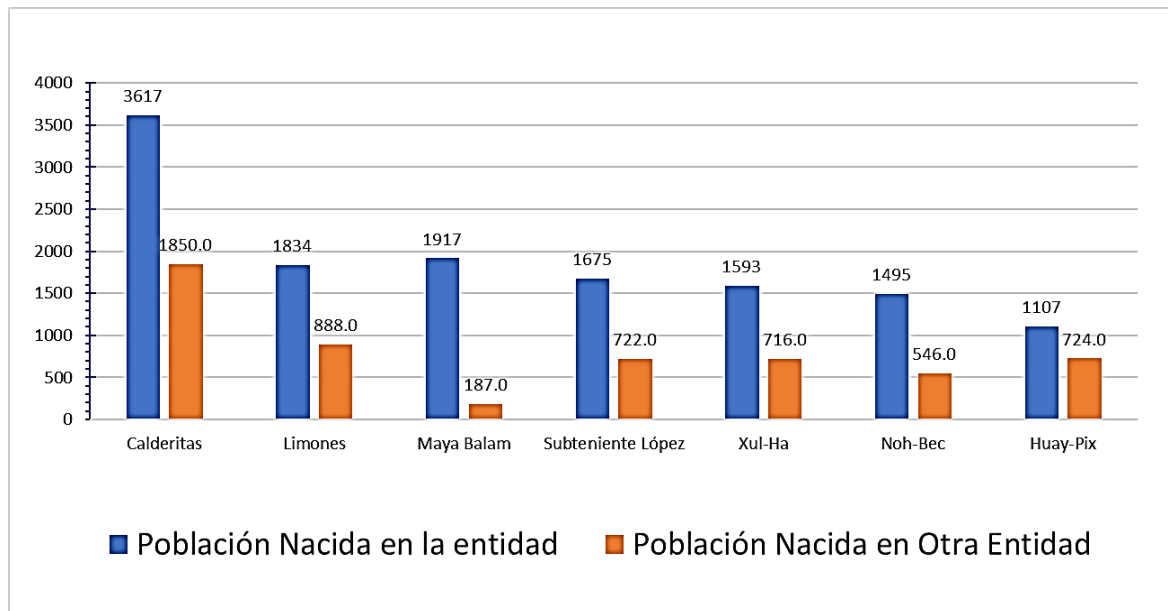


Figura IV.2.2.4.6 Población de las principales localidades del SAR y AII, nacida o no, en la entidad.

Población Indígena en el SAR

La ONU en 2007, reconoció, dignificó y visibilizó la importancia de los pueblos indígenas como herederos y practicantes de costumbres, tradiciones y formas de relacionarse entre ellos, con otras personas y con el ambiente donde viven. Los pueblos indígenas han conservado características sociales, culturales, económicas y políticas que son distintas a las de las sociedades dominantes en las que viven.

A pesar de sus diferencias culturales, los pueblos indígenas de todo el mundo comparten problemas comunes, relacionados con la protección de sus derechos y tradiciones. Han buscado el respeto y reconocimiento de sus identidades, formas de vida, de los territorios que ocupan, de los recursos naturales, así como de sus tradiciones; ya que a lo largo de la historia han sufrido negación y violaciones de sus derechos. Estos pueblos son posiblemente, los grupos de personas más desfavorecidos y vulnerables en el mundo de hoy. La comunidad internacional reconoce que se requieren medidas especiales para proteger sus derechos. México ha integrado acciones en pro de los derechos a los indígenas. Una de dichas acciones exige identificar y analizar la incidencia que pudiera tener cualquier iniciativa pública o privada sobre el territorio o la población de comunidades indígenas y comprende la consulta pública previa e informada con dichas comunidades.

El hablante de una lengua indígena es el principal indicador de la existencia de ese pueblo indígena. Además de la lengua, las costumbres, festividades y prácticas culturales les permiten permanecer como unidades socioculturales cohesionadas. Esta cohesión ofrece solidez a la comunidad y por ende a la cultura indígena presente.

En México existe una gran diversidad de pueblos y comunidades indígenas que poseen formas particulares de comprender el mundo y de interactuar con él. Cada pueblo, comunidad o grupo posee vestidos, platillos, festividades diferentes, conviven y nombran a sus propias autoridades, de acuerdo con la concepción que tienen de la vida (INEGI, 2021b), siendo ellos los que deciden sobre cómo explotar sus recursos naturales, con qué intensidad y frecuencia.

La CDI Comisión Nacional para el Desarrollo de los pueblos Indígenas, actualmente INPI (Instituto Nacional de los pueblos indígenas) publicó su Atlas de Pueblos Indígenas (CDI, 2015), en el que se observa que en el estado de Quintana Roo la presencia del pueblo maya es predominante, también da cuenta de otros pequeños grupos denominados pueblos mayenses que son: akateco, chuj, ixil, jakalteco, kaqchikel, k'iche, mames, Q'anjoba'l y Q'eqchi', como puede verse en la Figura IV.2.1.4.7.

Por su parte, el censo de 2020 ratificó que en los municipios del AII y SAR predomina el pueblo hablante de lengua maya, y con menor presencia los hablantes de otras lenguas indígenas como son Q'anjoba'l, Totonaco, Mam, Ch'ól, y con poca presencia población Náhuatl, Zoque, Huasteco, Tzeltal, Tojolobal, Tsotsil, Zapoteco, Mazateco, Mixe.

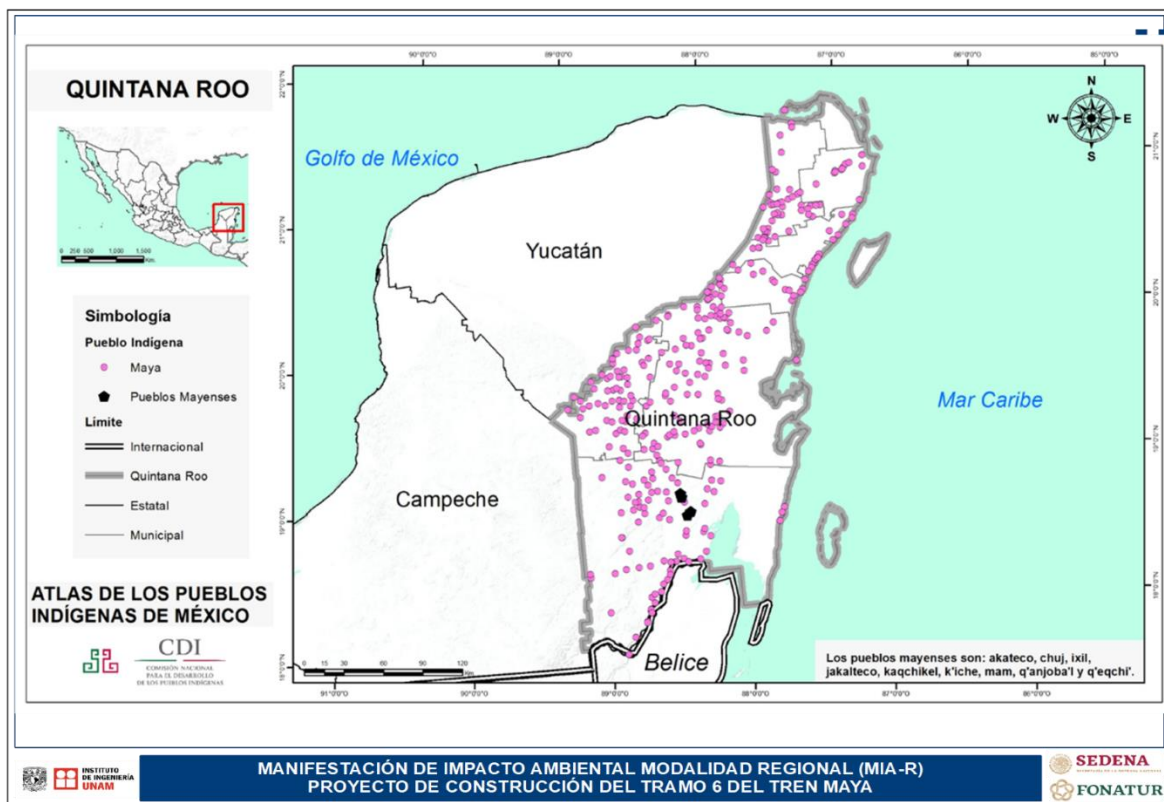


Figura IV.2.1.4.7 Mapa de los pueblos indígenas en el SAR.

Fuente: CDI,2015

Análisis: Instituto de Ingeniería

A continuación, se describen brevemente algunas de las características principales del pueblo maya que habita en la península de Yucatán integrada por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán (INPI, 2020) y en consecuencia, en las localidades del SAR.

Autodenominación y lengua. El dominio de la lengua maya es uno de los criterios utilizados para identificar la pertenencia a este grupo étnico, aunque en la actualidad su uso tiende a disminuir principalmente entre la población joven, quienes prefieren hacer uso del castellano. Los integrantes de este pueblo no cuentan con una forma común de autodenominarse en su propia lengua, y en general se autoidentifican como mayas y en algunos casos también se identifican por su forma de hablar la lengua, así los mayeros, los de los pueblos, que hablan su lengua original; o según su lugar de origen.

Zona ecológica. Las características de estas tierras son variadas. En el norte predominan superficies calcáreas con ligeras ondulaciones y delgadas capas de suelo, donde el agua que se filtra al subsuelo forma numerosos cenotes; en el sur prevalecen selvas las tropicales que contienen una gran variedad de flora y fauna, mientras que en Quintana Roo se encuentran selvas bajas, selvas medianas y manglares, así como lagunas y algunos ríos.

Considerando los nombres comunes, se indican como flora representativa la caoba, cedro, copal, chacá, chachahuante, chacteviga, guayacán, jovo, mangle, ocón, ramón, roble, tanché, majahua, y diferentes especies de palmas y cactáceas, entre otras especies.

Por su parte, la fauna comprende mamíferos como agutí, armadillo, jabalí, jaguar, puerco espín, temazate, mono araña, ocelote, tigrillo, tuza, venado cola blanca, entre otros; además de aves entre las que se puede mencionar cigüeñas, garzas, flamencos, papagayo, perdiz o gallina de monte y diversas especies de aves canoras, entre otras; así como reptiles entre estos cocodrilos de pantano y de río, iguanas, serpientes y tortugas.

Organización Social. La organización social consiste en unidades residenciales compuestas por grupos domésticos, una familia nuclear o varias de ellas distribuidas en viviendas distintas. En algunos casos, cuando se trata de familias extensas, pueden compartir los gastos, así como el trabajo de la milpa. En general, estas unidades construyen complejos lazos de cooperación con otros miembros de parientes afines, políticos y rituales (compadres, padrinos).

Existen otras formas de organización que se construyen a partir de barrios, pertenencia a asociaciones, políticas, adscripción a iglesias, sociedades de crédito y gremios (responsables de festejos civiles o religiosos), entre otros.

Autoridades. En los poblados de menor población la autoridad está representada por los comisariados ejidales y los delegados municipales, que, teóricamente, son elegidas de manera democrática. Otras autoridades comunitarias son los representantes de

asociaciones o programas gubernamentales, quienes desempeñan funciones de intermediarios en las actividades de gestión para financiamiento y otros tipos de apoyo para la población.

En las regiones central del estado de Quintana Roo y oriente de Yucatán existen autoridades tradicionales que mantienen la organización surgida de la Guerra de Castas, que consiste en un sistema de guardias o "compañías" integradas por los hombres casados, que desempeñan cargos con una estructura militar, relacionada con el culto a la cruz en diferentes centros ceremoniales. Los jefes de estas compañías, junto con las autoridades agrarias, mantienen el control político y religioso en las comunidades.

Actividades productivas. La principal actividad de subsistencia es la agricultura, que se practica siguiendo, en algunos lugares, la técnica de roza, tumba y quema en los cultivos de temporal y el empleo de hachas, machetes y bastones plantadores. Siembran maíz, frijol y calabaza. En algunas regiones cultivan cítricos, henequén, flores, leguminosas, chile y hortalizas, principalmente para fines de comercialización.

Otras actividades que desempeñan son la apicultura, cría de cerdos y aves de corral, la pesca (principalmente en Quintana Roo), extracción de sal, recolección de plantas silvestres, corte de madera, cacería de fauna silvestre, elaboración de productos de fibras naturales, cestería, elaboración de objetos de cerámica, manufactura de prendas de algodón, tejido de hamacas y orfebrería, entre otras. Además, algunos se emplean como trabajadores asalariados temporales, principalmente en los centros urbanos y sitios turísticos de la Riviera Maya.

Actualmente un número importante de profesionistas de este pueblo se ha insertado en actividades profesionales de su área, en las principales ciudades del país.

Religión y cosmovisión. Su visión del mundo se relaciona estrechamente con el cultivo del maíz, de tal forma que existen varias representaciones y rituales vinculados a esta actividad, que incluyen peticiones al guardián de los montes Kanan K'aax para talar el lugar donde harán la siembra; ofrendas a los cuidadores del viento, el fuego y la tierra antes de quemar la maleza derribada; solicitud de perdón al dueño de los animales silvestres por haber matado algunos durante la quema; las ceremonias a Yum K'aax para solicitarle que sus animales no dañen la milpa; la ceremonia cha'a Chak, para llamar a las lluvias; o el hanli kol como agradecimiento por la maduración del maíz.

Su universo está integrado por tres elementos o regiones: cielo, faz de la tierra e inframundo, habitados por distintos seres sobrenaturales generalmente antropomorfos, quienes pueden influir de manera negativa o positiva en el equilibrio del mundo, por lo que se les identifica como los guardianes, dueños o señores de las plantas, los animales, los montes, el agua, relacionados con elementos del cristianismo, en este caso los santos, benefactores de quienes cumplen como plegarias y ofrendas y sancionadores de los que abusan en el uso de la naturaleza.

Esta breve semblanza de los tópicos importantes que caracteriza a los pueblos mayas, permite visualizar su relación con el medio que habitan, su pensamiento y organización. La relación del proyecto con las comunidades se dará en diferentes

etapas del mismo, por lo que se considera importante, considerarlos en la identificación y diseño de las estrategias de negociación de los terrenos necesarios para el desarrollo del proyecto, en las de comunicación de beneficios e impactos, así como de los programas y medidas de atenuación o compensación de éstos.

Las tablas siguientes muestran la participación de la población indígena en los municipios del AII para los años censales 2020 y 2010.

El municipio Felipe Carrillo Puerto reportó en 2020 la mayor cantidad de población indígena del AII, con 69,764 habitantes que representan el 83.1% de su población municipal. En Bacalar la población indígena representó en 2020 el 43.3% de su población y en Tulum el 42.7%. El municipio con menor proporción de población indígena reportada en 2020, fue Othón P. Blanco con 13.8% de su población total.

Tabla IV.2.1.4.9 Población Indígena en los municipios del AII.

Municipio	Población total 2020	Población Indígena 2020	Participación	Población total 2010	Población Indígena 2010	Participación
Felipe Carrillo Puerto	83,990	69,764	83.1%	75,026	64,733	86.3%
Othón P. Blanco	233,648	32,127	13.8%	244,553	50,332	20.6%
Bacalar	41,754	18,066	43.3%	----	-----	-----
Tulum	46,721	19,931	42.7%	28,263	15,174	53.7%

Fuente: INEGI, 2020 y 2010
 Análisis: Instituto de Ingeniería

Los datos censales de 2010, reflejan pérdida de participación de la población indígena en la población de cada municipio, entre 2010 y 2020, es decir que, aunque la población indígena crece lo hace a un ritmo menor que la población no indígena.

Una causa probable de estos cambios en la composición de la población municipal, podría ser el desplazamiento de comunidades indígenas, originadas por la presión que ejerce el mercado inmobiliario sobre sus tierras, principalmente. Sin embargo, deben hacerse estudios que permitan precisar las causas de estos cambios, para poder diseñar y ejercer acciones que fomenten la permanencia de la población indígena en sus localidades de origen, dado que es parte del capital cultural de la región y que los desplazamientos les implican generalmente, deterioro de la calidad de vida ya que pierden activos (terrenos, viviendas, etc.), vulnera sus derechos y rompe con su perspectiva a corto plazo.

Localidades indígenas

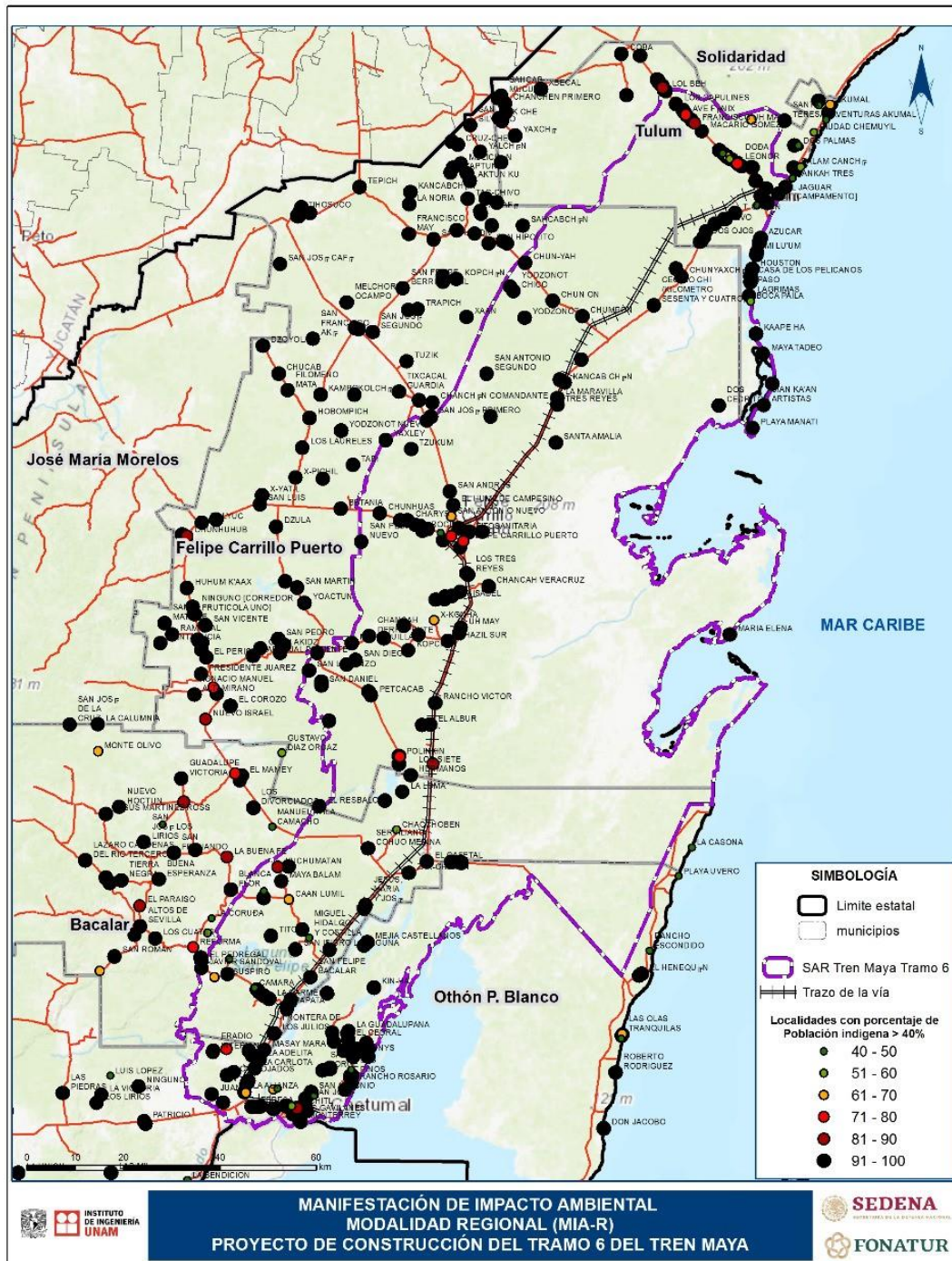
De acuerdo con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) la delimitación geográfica de la población indígena se basa en la cantidad de población que hay en cada demarcación, como sigue:

- Municipios indígenas. Un municipio indígena A es aquel cuya población indígena es equivalente o superior al 70% de sus habitantes totales y un municipio indígena B es aquel cuya población indígena está entre el 40% y el 69.9% de su población total.
- Localidad indígena. Aquella cuya población indígena represente entre un 40% y un 69% de la población total.

El proyecto cruza cuatro municipios y 469 localidades con diferentes niveles de población indígena. Felipe Carrillo Puerto, es un municipio tipo A y suma el 58.5% de las localidades del SAR, mientras que Tulum y Bacalar son municipios tipo B. Por su parte, Othón P. Blanco tiene presencia indígena y suma el 41.5% de las localidades en los municipios citados. (Tabla IV.2.1.4.10).

Del total de localidades indígenas (469) se puede apreciar en la Figura IV.2.1.4.8 que no todas están dentro del SAR. Las localidades indígenas en el SAR representan el 52 % de ese total (243) localidades en municipios indígenas como son Tulum, Bacalar y Felipe Carrillo Puerto, otras 110 localidades pertenecen a municipios con presencia indígena.

A pesar que los datos actuales señalan aún una importante presencia indígena en la zona de estudio, es importante destacar lo analizado a nivel municipal, respecto al descenso de la participación de la población indígena en los municipios y localidades del All entre 2010 y 2020, a la luz de las acciones que podrían diseñarse para atenuar el impacto que podría generar el crecimiento de los centros urbanos y turísticos como consecuencia del proyecto.



Fuente:

CDI, 2015

Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.8 Localidades con población indígena en los diferentes municipios de estudio.

Presencia indígena en los ejidos del SAR y el AII.

El SAR del proyecto abarca 55 ejidos (Figura IV.2.1.4.9), mientras que el AII comprende a 17 de esos ejidos, que son atravesados por el trazo del T6TM, en los distintos municipios (Figura IV.2.1.4.11).

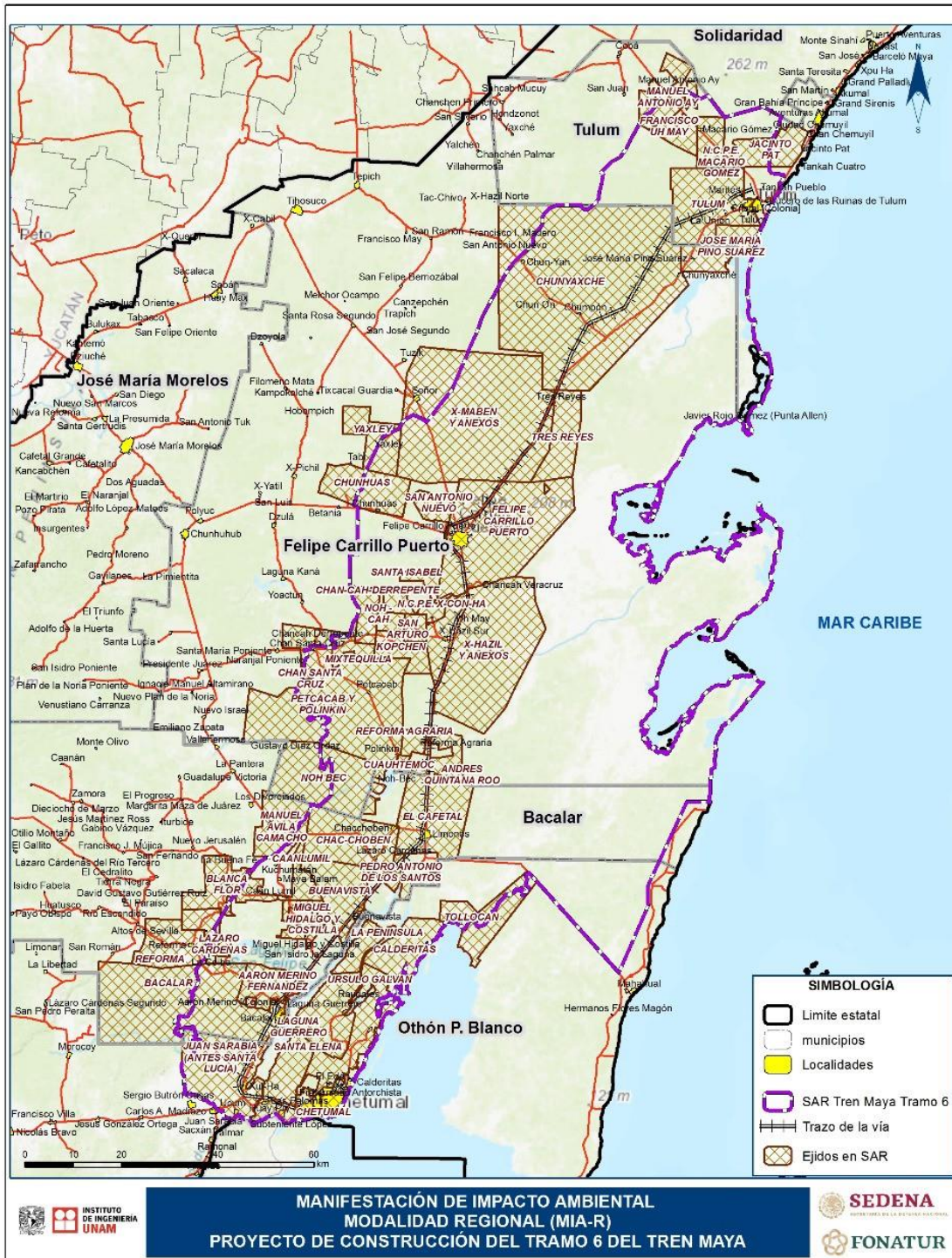
Tabla IV.2.1.4.10 Relación de los ejidos dentro del SAR y del AII

Clave NAIN	Ejido	SAR	AII	Clave NAIN	Ejido	SAR	AII
018	Manuel Antonio Ay	X		007	Cuauhtémoc	X	
017	Francisco Uh May	X		007	Cuauhtemoc	X	
005	Jacinto Pat	X		016	El Cafetal	X	X
009	N.C.P.E. Macario Gómez	X		007	Cuauhtémoc	X	
017	Francisco Uh May	X		007	Cuauhtémoc	X	
014	Tulum	X	X	055	Manuel Avila Camacho	X	
012	Chun yaxche	X	X	025	Chac-Choben	X	X
006	José María Pino Suarez	X		073	Pedro Antonio De Los Santos	X	X
047	X-Maben Y Anexos	X	X	088	Tollocan	X	
043	Tres Reyes	X	X	014	Caanlumil	X	
050	Yaxley	X		010	Buenavista	X	X
016	Felipe Carrillo Puerto	X	X	073	Pedro Antonio De Los Santos	X	
010	Chunhuas	X		012	Blanca Flor	X	
003	San Antonio Nuevo	X		059	Miguel Hidalgo Y Costilla	X	
045	X-Hazil Y Anexos	X	X	017	Calderitas	X	
021	Santa Isabel	X		075	La Península	X	
044	N.C.P.E. X-Con-Ha	X		005	Andrés Quintana Roo	X	
009	Chan-Cah-Derrepente	X		079	Reforma	X	
004	San Arturo	X		050	Lázaro Cárdenas	X	
028	Noh - Cah	X		090	Úrsulo Galván	X	
008	Chan Santa Cruz	X		048	Laguna Guerrero	X	
024	Kopchen	X		001	Aaron Merino Fernández	X	X
026	Mixtequilla	X		006	Bacalar	X	X
031	Petcacab Y Polinkin	X		017	Calderitas	X	
036	Reforma Agraria	X	X	086	Santa Elena	X	X
002	Andrés Quintana Roo	X	X	047	Juan Sarabia (Antes Santa Lucía)	X	X
027	Noh Bec	X		027	Chetumal	X	
				027	Chetumal	X	X

Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería

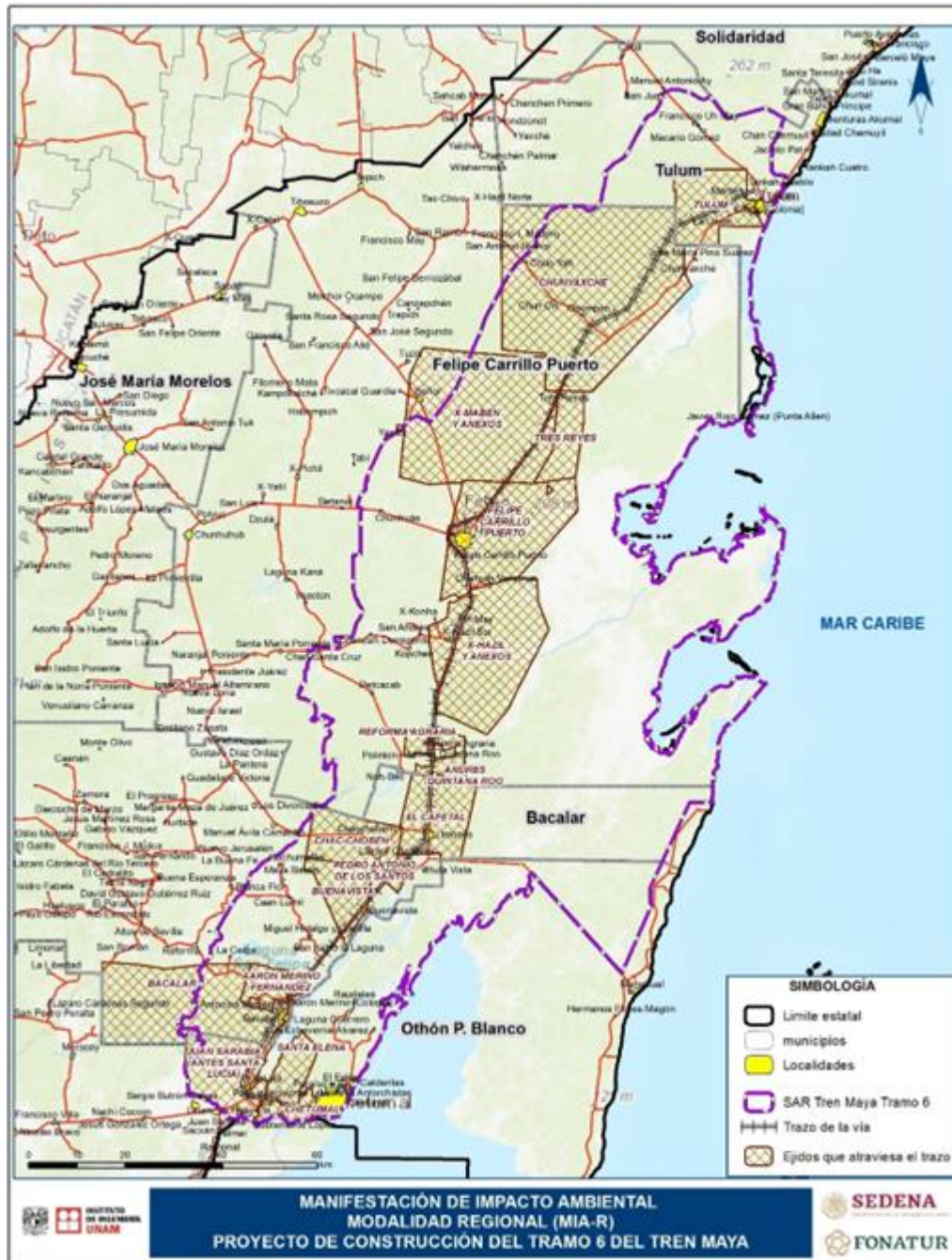
La tabla anterior y las figuras de las dos páginas siguientes permiten identificar y localizar a la población indígena en el AII, como primer paso para el reconocimiento que debería preceder a cualquier negociación de su territorio y recursos y a una planificación que pretenda preservar su presencia y la riqueza cultural de la región.



Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.9 Ejidos en el SAR del proyecto T6TM.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.10 Ejidos en el All del proyecto de T6 TM.

En 2010 los ejidos con mayor participación de población indígena de origen maya fueron Chunyaché, X-Maben y anexos, Felipe Carrillo Puerto, X-Hazil y anexos y Chac-Choben, que registraron más del 40% de población indígena. Las principales localidades de los cinco ejidos se presentan en la Tabla IV.2.1.4.11.

Tabla IV.2.1.4.11 Localidades de los ejidos con mayor presencia en el AII (por número de habitantes)

Municipio / Ejido	Clave	Localidad	Población total	Población Indígena	Participación (%)
Municipio Felipe Carrillo Puerto					
Ejido Chunyaxche	0535	Chun-Yah	780	771	99
	0042	Chumpón	717	714	100
	0041	Chun On	269	269	100
	0536	Chunyaxché	191	191	100
	0584	Kankabdzonot	93	93	100
	0292	Yodznot chico	78	78	100
	0587	Cecilio chi (kilometro sesenta y cuatro)	70	70	100
	0658	San Antonio Nuevo	66	66	100
	0648	Sahcabchén	40	40	100
	0392	Chan-Yodznot	25	25	100
	0447	Kancabchén	10	10	100
	1044	Sahcabchén	10	10	100
	1046	Yodznot	9	9	100
	0520	Chanchén	4	4	100
0534	Chunhuás	1	1	100	
Ejido X-Maben y anexos	0036	Chanchén Comandante	98	98	100
	0181	San José Primero	7	7	100
	0239	Señor	3095	3073	99
	0399	José María Pino Suarez	227	227	100
	0612	Nohkancab	16	16	100
	0657	San Antonio segundo	34	34	100
	0869	Tzukum	39	39	100
Ejido Felipe Carrillo Puerto	0001	Felipe Carrillo Puerto	25744	19275	74.87
	0501	Fitosanitaria	4	4	100.00
	0618	Mil caminos	4	4	100.00
	0620	Pucté	13	13	100.00
	0753	Ninguno [vivero municipal]	4	4	100.00
	0904	Los tres reyes	1	1	100.00
	0909	Cerezo	60	46	76.67
	0927	Tres Pozos	1	1	100.00
	0962	San Antonio	2	2	100.00
	1028	EL Edén	1	1	100.00
	1043	Balam Nah	1	1	100.00
	1048	Las bugambilias	1	1	100.00
	1050	Ninguno [gasolinera]	3	3	100.00
1090	José Guadalupe	5	5	100.00	
1091	Laguna cenote	2	2	100.00	
Ejido X-Hazil y anexos	0034	Chancah Veracruz	416	413	99.28
	0262	Uh May	480	466	97.08
	0276	X-Hazil sur	1422	1413	99.37
	1105	Los ponchos	2	2	100.00
Municipio Bacalar					
Ejido Chac-Choben	0024	Chacchoben	728	408	56.04
	1766	Serviliano Cohuó Medina	5	5	100.00

Fuente: INPI, 2010

Análisis: Instituto de Ingeniería

El crecimiento de la población de los ejidos del AII (Tabla IV.2.1.4.12) entre 2010 y 2020 se ha dado de manera diferencial, los ejidos con poca población en 2010 reflejaron un crecimiento muy alto al 2020 y los que tenían más población en 2010 perdieron población o crecieron en una proporción bastante menor (7% a 27 %).

Tabla IV.2.1.4.12 Población ejidal 2010 -2020.

Ejido	Población al 2010		Población al 2020	Crecimiento Variación %
	Población Total	Población Indígena		
Felipe Carrillo Puerto	25,846	19363	30,785	19%
Santa Elena	42	34	4,675	11031%
Juan Sarabia (antes Santa Lucia)	59	53	4,100	6849%
Chunyaxche	2,363	2351	3,007	27%
El Cafetal	2	2	2,793	139550%
X-Hazil y anexos	2,320	2,294	2,473	7%
Bacalar	29	24	1,400	4728%
Chetumal	33	33	1,162	3421%
Chac-Choben	733	413	1,117	52%
Buenavista	7	7	705	9971%
Tulum	28	28	604	2057%
Pedro Antonio de los Santos	4	4	596	14800%
Reforma Agraria	1006	758	453	-55%
Andrés Quintana Roo	444	351	423	-5%
Aaron Merino Fernández	21	17	193	819%
Tres reyes	157	154	151	-4%
X-Maben y anexos	3516	3494	57	-98%

Fuente: INPI, 2010. INEGI, 2020
 Análisis: Instituto de Ingeniería

Población que habla lengua indígena

En el SAR, la población de tres años y más que habla alguna lengua indígena representa el 13.30% de sus habitantes. Maya Balam y Felipe Carrillo Puerto son las localidades con mayor número de habitantes que hablan alguna lengua indígena. En el caso de Maya Balam, los hablantes de lengua indígena alcanzan el 45.58 % de su población, en Tulum es el 16% y en el resto de las localidades representan menos de 13.4%.

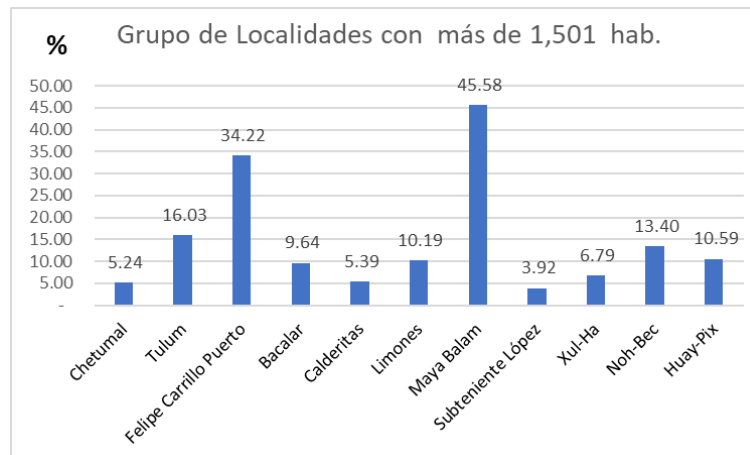


Figura IV.2.1.4.11 Localidades de más de 1500 habitantes, con población que habla alguna lengua indígena.

Vivienda

En la Tabla IV.2.1.4.13 se verifica que en el SAR se tienen 108,668 viviendas que alojan a 295,627 habitantes. El 80.4% de estas viviendas están habitadas, no obstante, algunas pueden ser viviendas que se rentan por temporadas. Alrededor del 79% de esas viviendas del SAR tienen energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

Cuando se analizan las principales localidades, Calderitas y Chetumal poseen el mayor número de viviendas con todos los servicios y representan alrededor del 82 % del total de sus casas habitación. En otras localidades la proporción de viviendas con todos los servicios ronda el 70% (Figura IV.2.1.4.12) y Maya Balam es la localidad con menor proporción de viviendas con todos los servicios, donde el servicio de drenaje es el que abate esta proporción y lo tiene el 40% de sus viviendas.

Tabla IV.2.1.4.13 Viviendas y servicios con los que cuentan las principales localidades del SAR.

Localidad	Viviendas	Viviendas habitadas	%	% de las viviendas particulares que poseen				
				Energía eléctrica	agua entubada	Ocupadas	Habitadas que disponen de drenaje	Cuenta con todos los servicios
Chetumal	61739	51425	83.3	82.2	82.1	81.6	82.3	81.8
Tulum	14567	10484	72.0	70.8	69.3	48.6	69.7	67.8
Felipe Carrillo Puerto	10606	8190	77.2	75.9	75.6	72.2	74.7	73.8
Bacalar	4627	3512	75.9	74.6	75.0	74.8	74.5	73.7
Calderitas	1900	1610	84.7	83.5	83.5	78.2	83.5	82.8
Limones	907	726	80.0	77.9	77.3	66.8	77.0	74.4
Maya Balam	626	550	87.9	85.9	87.5	83.1	40.4	39.3
Subteniente López	983	729	74.2	72.9	73.2	72.4	73.2	72.4
Xul-Ha	909	733	80.6	80.3	79.1	77.4	80.2	78.8
Noh-Bec	765	571	74.6	73.5	73.3	72.5	72.8	71.9
Huay-Pix	621	510	82.1	80.5	80.2	78.4	80.8	78.7

Rangos de población - localidad (valores en % de población analizado)								
más de 1,501 hab	98250	79040	80.4	79.3	79.0	75.0	78.8	78.0
101 – 1500	9373	7108	75.8	70.8	67.2	57.2	65.6	56.9
11 – 100	958	616	64.3	47.4	48.2	25.8	52.3	36.0
1 - 10 *	87	66	75.9	71.3	71.3	29.9	70.1	63.2
Total en SAR	108668	86830	79.9	78.3	77.7	73.0	77.4	75.8

* Sin datos completos de origen / resultado parcial

Fuente: INEGI, 2020

Análisis: I de I. 2022

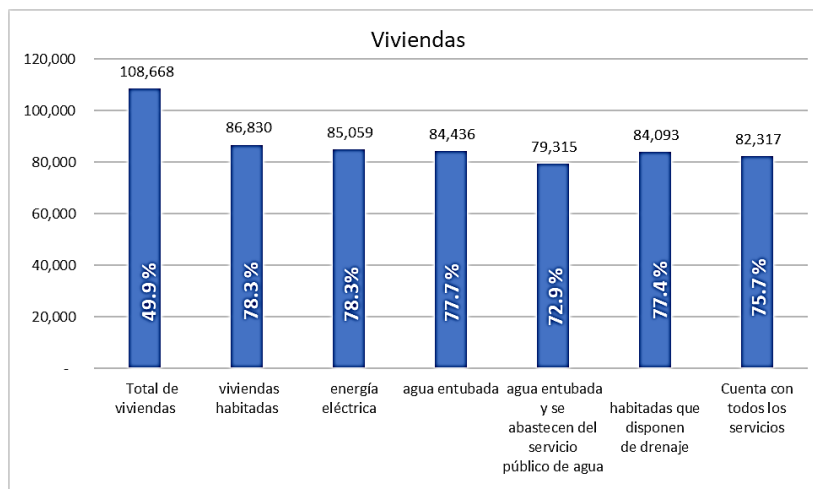
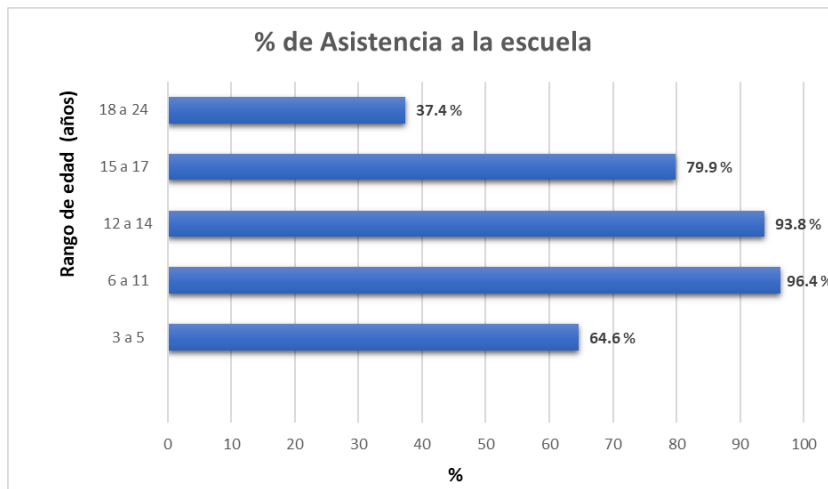


Figura IV.2.1.4.12 Viviendas y servicios con los que cuentan las principales localidades del SAR.

Educación

En la Figura IV.2.1.4.14, se presenta la población que asiste a la escuela en el SAR. Se observa que únicamente el 64.6% de la población entre 3 y 5 años cursa la educación preescolar; ésta es importante ya que les brinda a los niños herramientas para la socialización y las bases para la educación primaria. El 96.4% de la población de 6 a 11 años asiste a la escuela, sin embargo, conforme avanza la edad se observa el fenómeno de deserción escolar, hasta que sólo el 37.4% de la población de 18 a 24 años permanece en los sistemas escolarizados de educación superior. Esto implica un rezago escolar a nivel superior, si se compara con otras entidades.



Fuente: INEGI, 2020.
Análisis: Instituto de Ingeniería, 2022.

Figura IV.2.1.4.13 Población por rango de edad que asiste a la escuela en el SAR.

Tabla IV.2.1.4.14 Población por rango de edad que asiste a la escuela, en las principales localidades del SAR y por rango de población-localidad.

		Población por rango de edad que asiste a la escuela.									
Municipio	Localidad	3 a 5		6 a 11		12 a 14		15 a 17		18 a 24	
		población	%	población	%	población	%	población	%	población	%
Othón P. Blanco	Chetumal	7522	67.3	15810	97.3	8081	96.1	8263	86.9	20344	47.1
	Tulum	2133	52.4	3293	90.2	1499	85.7	1458	65.3	4546	14.7
Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	1728	80.8	3636	98.5	1755	96.7	1750	82.2	3912	40.3
Bacalar	Bacalar	657	52.8	1261	95.5	675	91.7	618	77.0	1676	35.7
Othón P. Blanco	Calderitas	271	69.0	571	97.7	275	95.6	304	83.6	660	32.4
Bacalar	Limones	177	46.9	324	96.3	183	84.2	160	64.4	376	10.4
Bacalar	Maya Balam	177	29.9	411	95.1	181	84.0	188	56.4	387	9.3
Othón P. Blanco	Subteniente López	138	55.8	287	93.7	119	94.1	125	84.0	291	38.5
Othón P. Blanco	Xul-Ha	134	61.9	259	95.8	125	89.6	106	72.6	256	27.0
Felipe Carrillo Puerto	Noh-Bec	130	67.7	227	95.6	129	88.4	112	71.4	235	29.4
Othón P. Blanco	Huay-Pix	109	64.2	201	99.0	109	84.4	98	79.6	204	38.7
Rangos de población de localidades											
más de 1501 habitantes		13176	65.0	26280	96.4	13131	94.1	13182	82.3	32887	39.7
101 - 1500		1732	62.1	3428	96.5	1657	91.7	1510	60.1	3212	15.4
11 - 100		139	56.1	223	92.8	97	86.6	105	56.2	238	18
1 - 10		5.0	0.0	10.0	100.0	3.0	100.0	8.0	100.0	11.0	27.3
Total		15052	64.6	29941	96.4	14888	93.8	14805	79.9	36348	37.4

La escolaridad promedio de la población en edad de estudiar en el SAR, es de primaria a secundaria. El 3.6% de la población en edad de cursar la primaria no asistió a la escuela, mientras que en secundaria este indicador sube al 6%.

Las cabeceras municipales cuentan con población que ha estudiado entre 10 y 11 años, pero el promedio en el SAR se ubica entre 6 y 14 años de escolaridad, que equivaldría a los niveles de precolar, primaria y secundaria. Esta baja profesionalización, se interpreta como una desventaja o falta de competitividad de la

fuerza de trabajo local para ocupar puestos o ejercer oficios que podrían activarse con la puesta en operación del T6TM y que podrían redundar en mejores ingresos.

La escolaridad en las localidades rurales abarca alrededor de los siete años, que corresponde a los seis años de primaria y primero de secundaria.

Tabla IV.2.1.4.15 Grado promedio de escolaridad en localidades del SAR y AII

Municipio	Nombre de localidad	Grado promedio de escolaridad (años cursados)	población femenina	población masculina
Othón P. Blanco	Chetumal	11	11	11
Tulum	Tulum	10	10	10
Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	10	10	10
Bacalar	Bacalar	10	10	10
Othón P. Blanco	Calderitas	9	9	10
Bacalar	Limonés	7	7	7
Bacalar	Maya Balam	6	5	6
Othón P. Blanco	Subteniente López	9	8	9
Othón P. Blanco	Xul-Ha	9	9	9
Felipe Carrillo Puerto	Noh-Bec	8	8	8
Othón P. Blanco	Huay-Pix	8	8	8
Rangos de población - localidad (valores promedio de escolaridad)				
	más de 1,501	9	9	9
	101 - 1500	7.1	7.0	7.2
	11 - 100	7.4	7.4	7.3
	1 - 10 *	0.4	0.3	0.3

* Sin datos completos de origen / resultado parcial

Fuente: INEGI, 2020

Análisis: I de I. 2022

Marginación a nivel municipal

Según la CONAPO el grado de marginación es un indicador compuesto cuyo cálculo considera aspectos multidimensionales y estructurales. Así la marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y económicas y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar.

En consecuencia, las comunidades marginadas enfrentan escenarios de elevada vulnerabilidad social. Las desventajas ocasionadas por la marginación son acumulables, configurando escenarios cada vez más desfavorables. (CONAPO, 2011 y 2012).

La Tabla IV.2.1.4.16 presenta los niveles de marginación en los municipios del AII para un periodo de 15 años con datos que corresponden a dos años censales (2010 y 2020) y un año Intercensal (2015).

En los años de referencia, de los cuatro municipios del AII, solo Felipe Carrillo Puerto registró en el conteo de población de 2015, un alto grado de marginación que pasó a medio en 2020. Bacalar también registró marginación media en 2015 y 2020. Por su parte Othón P. Blanco ha tenido muy baja marginación desde 2010, mientras es baja

para Tulum durante todo el período de referencia.

Tabla IV.2.1.4.16 Grado de marginación en los municipios del All

Municipio	2010	2015	2020
Felipe Carrillo Puerto	Medio	Alto	Medio
Othón P. Blanco	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Bacalar	-----	Medio	Medio
Tulum	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: INEGI, 2010, 2005 y 2020
 Análisis: Instituto de Ingeniería

Perfiles socioeconómicos de la población urbana en el SAR

La clasificación por Niveles Socioeconómicos (NSE) en México consiste en realizar una estratificación de la población con base en la metodología de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública (AMAI).

El NSE es un indicador compuesto que se basa en diferentes variables, entre las que destacan el ingreso promedio mensual de la familia, nivel educativo y ocupacional del (la) jefe de familia, distribución del gasto perfil del hogar (si la vivienda es propia o rentada, número de habitaciones, tipo de material, infraestructura sanitaria, almacenamiento de agua en el hogar, entre otros) servicios privados disponibles, diversiones/pasatiempos.

Con la información derivada del censo del 2020 se construyeron seis niveles o estratos económicos de la población y sus hogares. El procesamiento incluye en primera instancia la adaptación de la metodología de la AMAI a las características del proyecto. En general, se utiliza una regla de nueve variables (siete relativas a las características de los hogares, una sobre la escolaridad del(la) jefe de familia y una más relativa a la presencia de la población indígena), además del dato de población total y del total de hogares, por unidad territorial.

Se procesó la información del censo 2020, para construir los seis estratos en los cuales se agrupa la población de cada localidad o de un conjunto de éstas. Los seis niveles construidos son los siguientes: A/B, C+, C, D+, D y E, cuya denominación se muestra en la Tabla IV.2.1.4.17. A cada estrato se asocia un rango de ingreso promedio mensual.

Tabla IV.2.1.4.17 Estratos económicos de la metodología AMAI

Estratos Sociales		Rango de Ingresos (mensual)	
A/B	Clase Económicamente más favorecida	A/B	Mayor a \$85,000 m.n.
C+	Clase media alta	C+	Varia de \$35,000 hasta \$84,999 m.n.
C	Clase media	C	Varia de \$11,600 hasta \$34,999 m.n.
D+	Clase Media Baja	D+	Varia de \$6,800 hasta \$11,599 m.n.
D	Clase pobre	D	Varia de \$2,700 hasta \$6,799 m.n.
E	Pobreza extrema	E	Menor de \$2,699 m.n.

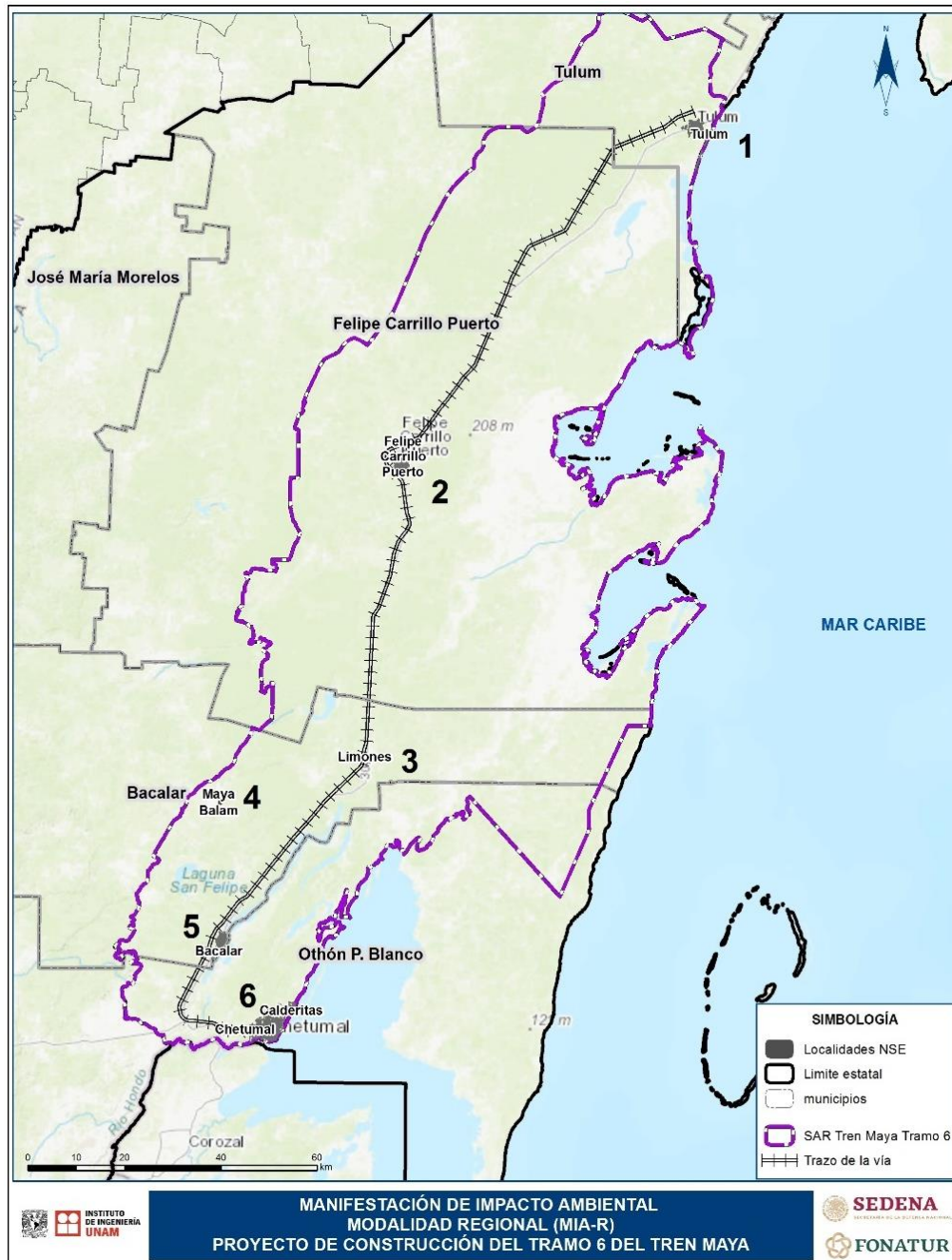
A partir de esta base se realizan los cálculos que permiten agrupar los resultados que van, desde la unidad mínima de análisis que es la manzana hasta agregados de información de localidades completas o conjunto de éstas.

La información a nivel de manzana permite la construcción de una base de datos cartográfica-tabular, que permite conocer la distribución económico espacial de la población para el año 2020.

En toda la extensión del área definida como SAR se identifican 16 localidades con población total por arriba de los 2,500 habitantes, localidades urbanas. De ellas, seis cuentan con información a nivel de manzana y cuatro de ellas son cabeceras municipales como se presenta en la Tabla IV.2.1.4.18.

Tabla IV.2.1.4.18 Localidades urbanas del SAR con información a nivel de manzana

Id	Municipio	Localidad	Nivel
1	Tulum	Tulum	Cabecera municipal
2	Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	Cabecera municipal
3	Bacalar	Limonos	Localidad
4	Bacalar	Maya Balam	Localidad
5	Bacalar	Bacalar	Cabecera municipal
6	Othón P. Blanco	Chetumal	Cabecera municipal



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.14 Agrupación de las seis localidades

Las seis localidades que se muestran en la Figura IV.2.1.4.14 agrupan a 256,068 habitantes, las cuales representan el 86.61% de los habitantes que residen dentro de los límites definidos del SAR. Esas localidades cuentan con información a nivel de manzana, lo que permite adaptar la metodología de la AMAI para hacer el análisis de

nivel socioeconómico (NSE). Aunque no se tiene el mismo detalle de información para todas las localidades urbanas, éstas seis son representativas.

Tabla IV.2.1.4.19 Estratos socioeconómicos para las localidades urbanas del SAR con información a nivel de manzana

NSE	Población	Participación (%)	Hogares	Promedio de ingreso mensual (\$)
A/B (Alta)	958	0.37	311	170,034
C+ (media alta)	21,018	8.21	6,825	59,312
C (media)	57,443	22.43	17,467	23,207
D+ (media baja)	91,978	35.92	27,129	9,203
D (pobre)	59,766	23.34	17,757	4,742
E (pobreza extrema)	19,162	7.48	5,246	1,551
ND	4,615	1.80	909	0
S/INF	1,128	0.44	257	0
Total general	256,068	100.00	75,901	15,113

ND: No disponible

S/INF: Sin información

Fuente: INEGI, 2020

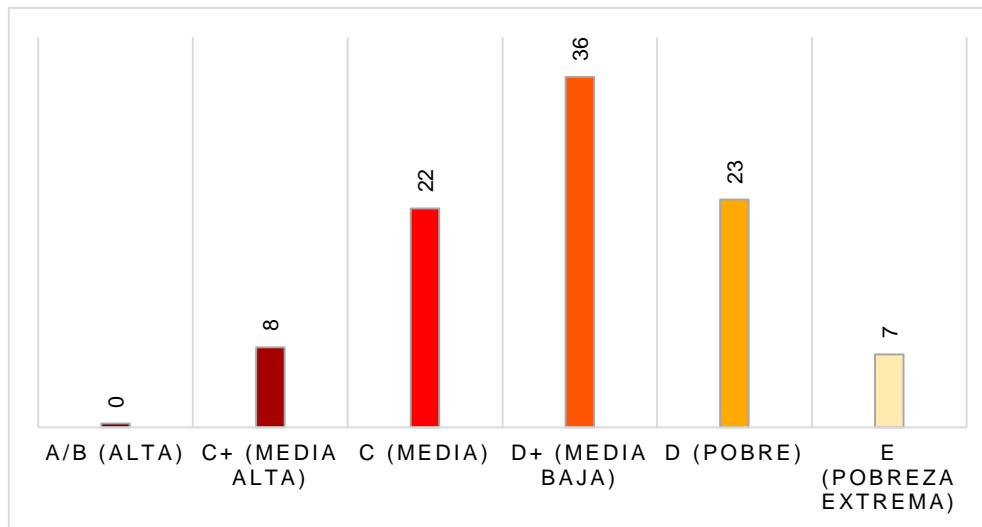
Análisis: Instituto de Ingeniería

En la Tabla IV.2.1.4.19 se muestran los niveles socioeconómicos de la población de las seis localidades urbanas bajo este análisis, así como el ingreso promedio por estrato.

En la Figura IV.2.1.4.15 se observa que la población estudiada se concentra en las franjas pobre a media, con proporciones relativamente homogéneas en cada una, donde el estrato con mayor participación (35.9% de la población) es el D+ (clase media baja). Entre los tres estratos agrupan 209,187 habitantes, que representan el 81.69% del total de la población bajo este análisis.

La pobreza en la zona del SAR tiene una representación del 30.82%.

La población de las seis localidades en su conjunto, percibió un ingreso promedio de \$15,113.00 pesos mensuales.



Análisis: Instituto de Ingeniería
Fuente: INEGI, 2020

Figura IV.2.1.4.15 Proporción de la población de las localidades urbanas en el SAR por niveles socioeconómicos

A continuación, se realiza el mismo análisis para cada localidad por separado, con la finalidad de identificar patrones o diferencias en la distribución de los niveles socioeconómicos.

Tulum

Ya se ha citado el peso que tiene la localidad de Tulum en el Sistema Ambiental Regional. Es cabecera del municipio del mismo nombre, cuenta con 33,374 habitantes en la ciudad, de las cuales participan 33,355 (99.94%) personas en el análisis socioeconómico, ocupa el segundo lugar en cantidad de habitantes de las cuatro cabeceras municipales bajo análisis y tendrá una parada del T6TM.

La Tabla IV.2.1.4.20 presenta los datos de población, hogares e ingreso promedio por niveles socioeconómicos de la ciudad de Tulum. Se observa que poco más de la mitad de la población estudiada (52.5%) se ubicó en 2020 en el estrato D equivalente al nivel de pobreza.

El segundo estrato en importancia es el E equivalente a pobreza extrema, donde se ubica el 23.1% de la población bajo estudio de la ciudad.

Entre ambos estratos (D+E) suman el 75.6% de la población de la localidad, que, según el presente análisis, se clasifica en condición desfavorable.

No se cuenta con población en los niveles A/B, estrato con mayor nivel económico. El 6.6% de la población de la localidad se ubica entre clase media (C) y clase media alta (C+), en los cuales los ingresos superan los \$23,791 pesos por mes y topan en \$61,960 pesos por mes para el estrato C+. Mientras que el ingreso promedio de la ciudad no

supera los \$5,500 pesos mensuales, muy por debajo del promedio del conjunto de localidades urbanas del SAR bajo este análisis.

Tabla IV.2.1.4.20 Estratos socioeconómicos de la localidad de Tulum

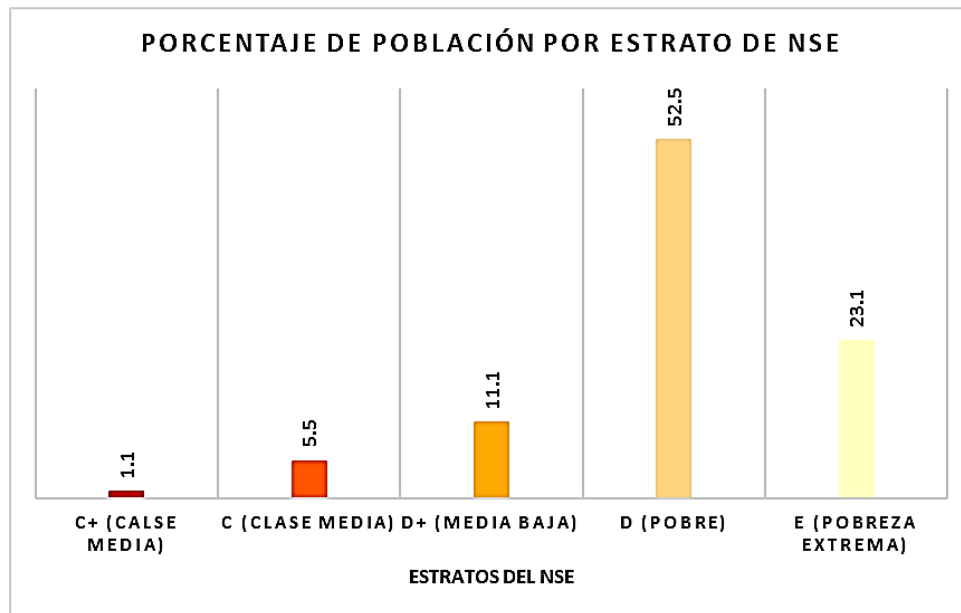
NSE	Población	Participación (%)	Hogares	Promedio de ingreso mensual (\$)
C+ (media alta)	352	1.1	127	61,960.38
C (media)	1,837	5.5	675	23,791.90
D+ (media baja)	3,709	11.1	1,171	9,268.34
D (pobre)	17,527	52.5	5,420	4,621.80
E (pobreza extrema)	7,710	23.1	2,379	1,622.23
ND	2,191	6.6	573	-
S/INF	29	0.1	12	-
Total, general	33355	100	10,357	5,489.38

ND : No Disponible
S/INF: Sin Información

Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería

En la siguiente figura se aprecia la distribución de niveles socioeconómicos de la población de la ciudad de Tulum para el año 2020.

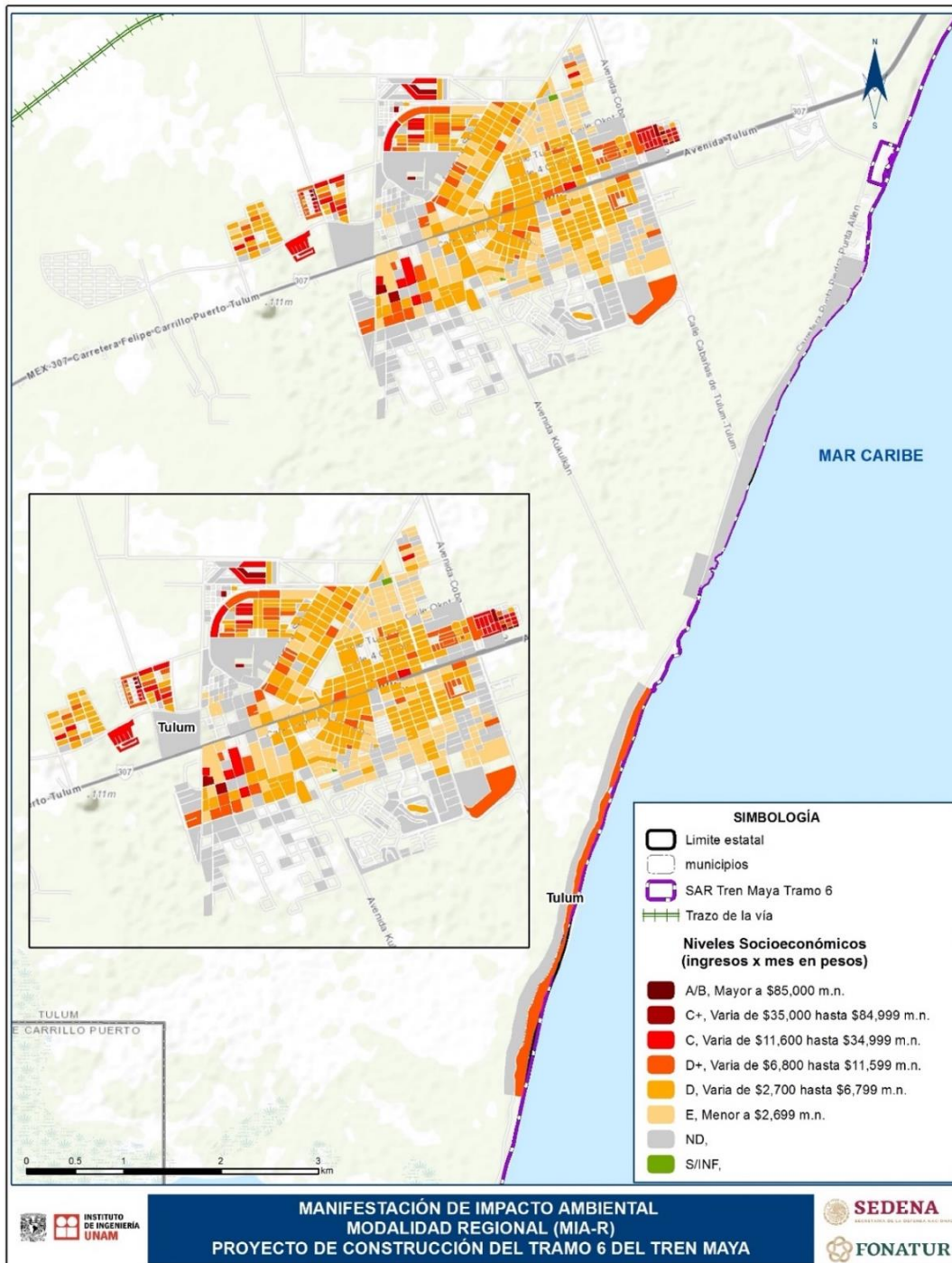


Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.16 Proporción de la población de la ciudad de Tulum, por niveles socioeconómicos

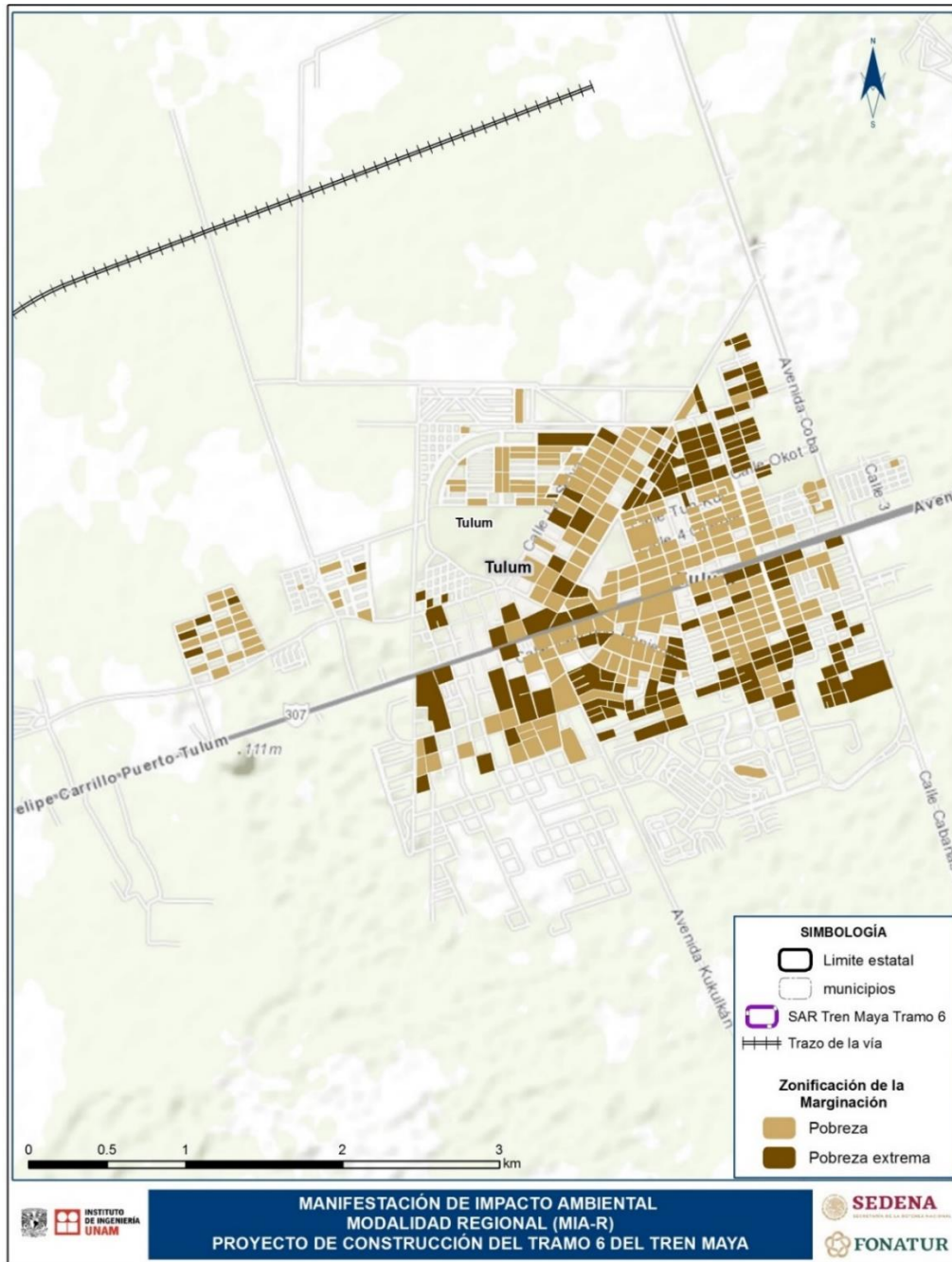
La expresión cartográfica de estos datos se presenta en la Figura IV.2.1.4.17, con la clasificación a nivel de manzana.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.17 Distribución espacial de los niveles socioeconómicos en la ciudad de Tulum, Mpio. de Tulum.

La Figura IV.2.1.4.18, resume la distribución espacial de la pobreza en la ciudad de Tulum para 2020. No se observa un patrón de localización que identifique una zona específica de la ciudad con los niveles de pobreza, sino que ésta se distribuye casi de forma homogénea en la localidad, pero principalmente, en su centro. La población en nivel de pobreza extrema si se localizó en 2020 hacia la periferia de la ciudad.



Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.18 Distribución espacial de la pobreza en la ciudad de Tulum, Mpio., de Tulum

Felipe Carrillo Puerto

Esta cabecera municipal detentó en 2020 el tercer lugar en cuanto al peso poblacional dentro del SAR al contar con 30,754 habitantes. Para el presente estudio se cuenta con información de 30,426 habitantes que representan casi el 99% de la población de la localidad.

En la Tabla IV.2.1.4.21, se observa que el 43.87% de la población de Felipe Carrillo Puerto, es decir 13,348 personas se ubican en el estrato D o pobreza. El segundo estrato con peso del 33.83% de la población (10,293 personas) se ubica en D+ o clase media baja.

El ingreso promedio de la localidad en 2020 alcanzó los \$6,765.27 pesos mensuales, que es menor que el promedio del conjunto de las localidades urbanas del SAR, pero mayor que el de Tulum, a pesar de la mayor actividad comercial y de servicios de ésta.

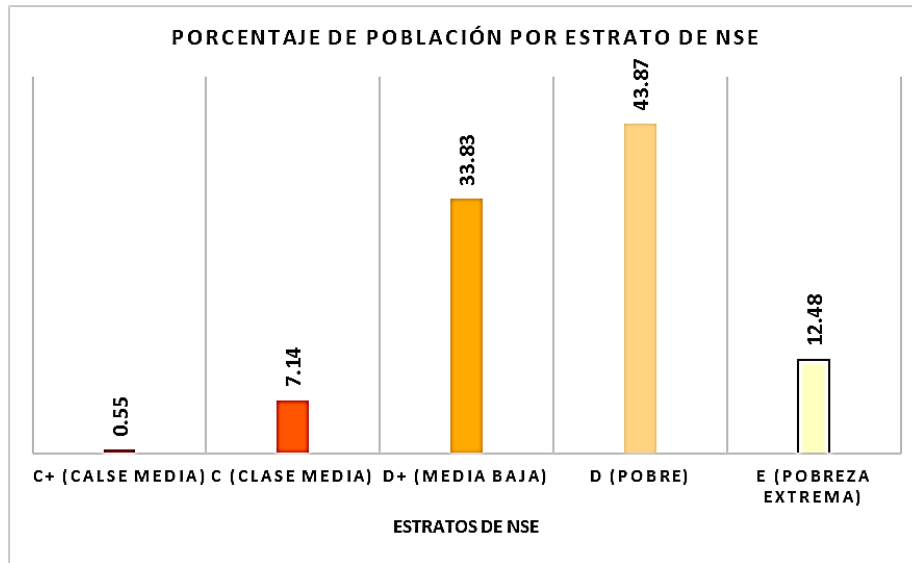
Tabla IV.2.1.4.21 Estratos socioeconómicos de la localidad de Felipe Carrillo Puerto

NSE	Población	Participación (%)	Hogares	Promedio de ingreso mensual (\$)
C+ (clase alta)	168	0.55	43	55,588.00
C (clase media)	2,172	7.14	600	22,586.81
D+ (media baja)	10,293	33.83	2,673	9,190.05
D (pobre)	13,348	43.87	3,583	4,719.71
E (pobreza extrema)	3,796	12.48	1,015	1,393.71
ND	597	1.96	97	-
S/INF	52	0.17	17	-
Total, general	30,426	100.00	8028	6,765.27

ND : No Disponible
S/INF: Sin Información

Fuente: INEGI, 2020
 Análisis: Instituto de Ingeniería

En la siguiente figura se aprecia la distribución porcentual para cada uno de los estratos presentes en la localidad.

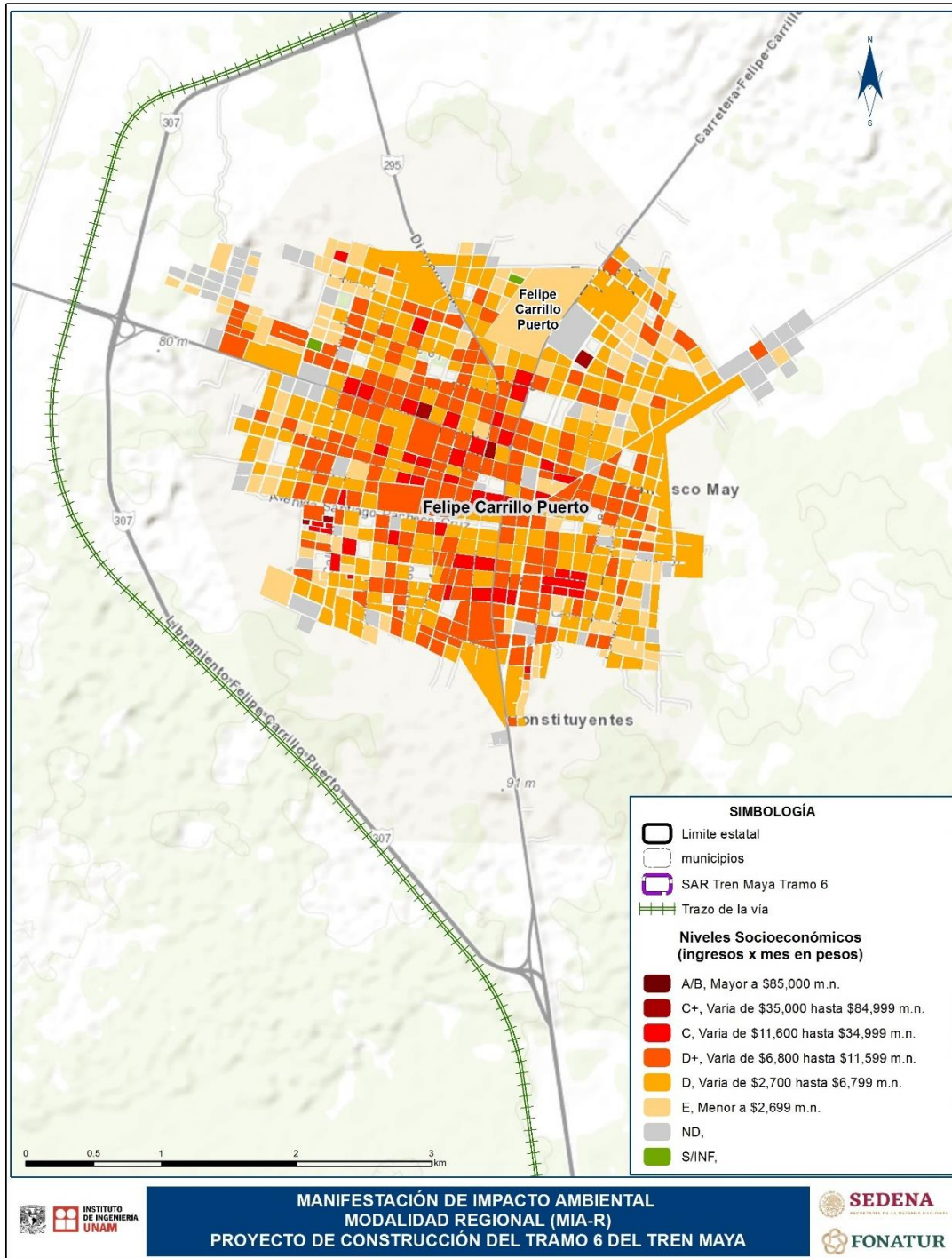


Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.19 Proporción de la población de la ciudad Felipe Carrillo Puerto por niveles socioeconómicos

La Figura IV.2.1.4.20, representa cartográficamente la distribución de la población según los niveles de ingreso de la Tabla anterior y a nivel de manzana para la localidad Felipe Carrillo Puerto en 2020.

Se puede apreciar claramente que el nivel más representativo es el D (pobre) que prácticamente, rodea espacialmente, al nivel D+ (media baja) segundo en orden de representatividad de la población. En conjunto, la población en ambos niveles forma el 77.7% de la población de la localidad.

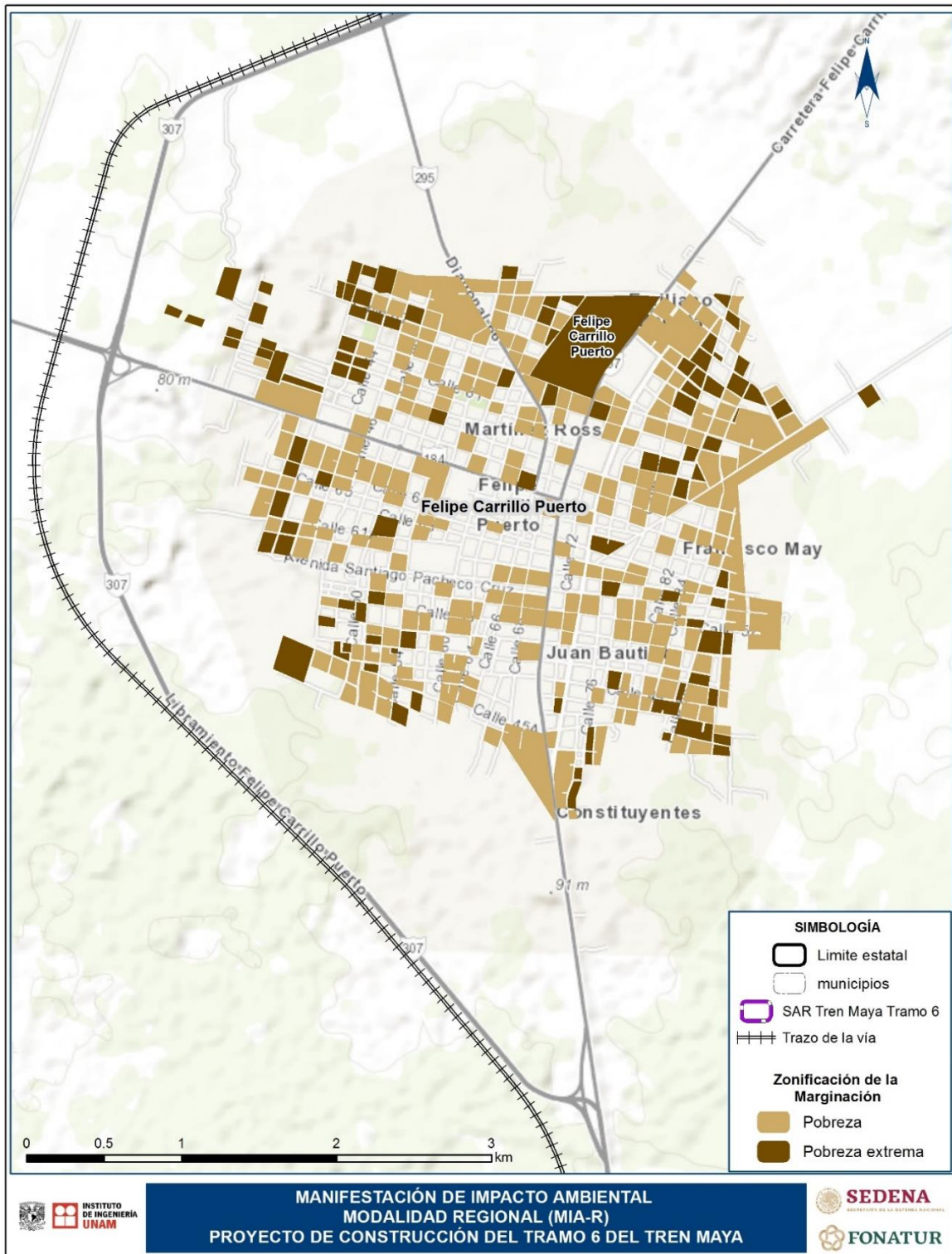


Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.20 Distribución espacial de los niveles socioeconómicos de la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, Mpio. Felipe Carrillo Puerto.

Al hacer un acercamiento a los resultados se tiene la Figura IV.2.1.4.21, que presenta la distribución espacial de la pobreza en la localidad Felipe Carrillo Puerto, que se manifiesta en 17,144 personas que representan el 56.35% de la población residente de la localidad, de las cuales, 3,796 personas se ubicaron en condición de pobreza extrema en 2020. La pobreza y la pobreza extrema no están presentes en el centro de la ciudad, pero si a partir de un radio formado por dos o tres cuadras de dicho centro.

Es importante tomar en cuenta, para la planificación urbana y en resguardo de la seguridad de la población, el crecimiento que podría volverse tendencial, desde el centro y hacia el noroeste en dirección a la carretera federal 307 y al trazo del T6TM.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.21 Distribución espacial de la pobreza en la ciudad Felipe Carrillo Puerto, en el Mpio. Felipe Carrillo Puerto.

Limones

Esta localidad contó en 2020 con un total de 2,739 habitantes, de los cuales, se tiene información para el presente análisis, del 98.94% de la población, esto es 2,710 personas. En Limones se hará unos de los paraderos del T6TM.

En 2020 su población se ubicó en los últimos tres estratos socioeconómicos. No hay personas que pertenezcan a los estratos C+ y C, ni A/B. El nivel más representativo en la localidad es el de D (pobreza) con un 48.23% de su población, seguido del E (pobreza extrema), con el 44.54% de la población (Tabla IV.2.1.4.22 y Figura IV.2.1.4.22).; entre ambos agrupan el 92.77% de la población de Limones. Limones posee uno de los más bajos ingresos promedio del conjunto de localidades urbanas en estudio.

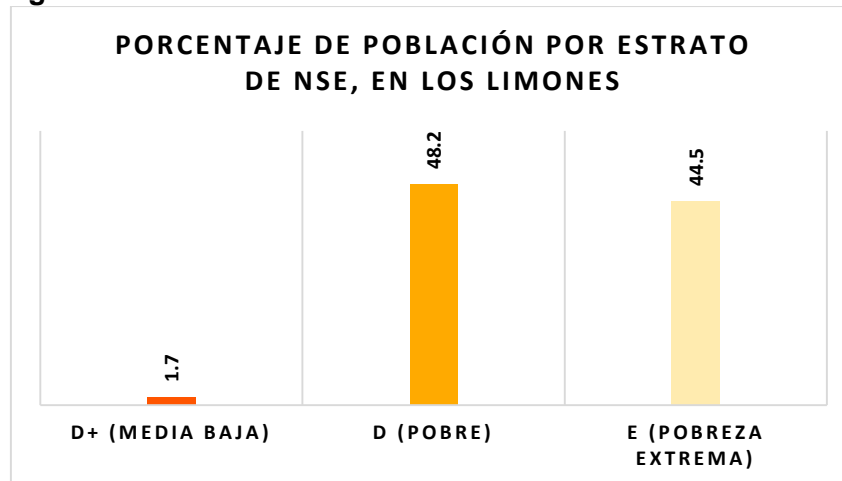
Tabla IV.2.1.4.22 Estratos socioeconómicos en la localidad de Limones

NSE	Población	Participación (%)	Hogares	Promedio de ingreso mensual (\$)
D+ (media baja)	47	1.73	13	8,031.00
D (pobre)	1,307	48.23	339	4,803.63
E (pobreza extrema)	1,207	44.54	324	1,763.09
ND	149	5.50	29	0.00
Total general	2,710	100.00	705	\$ 2,885.37

ND.- No disponible

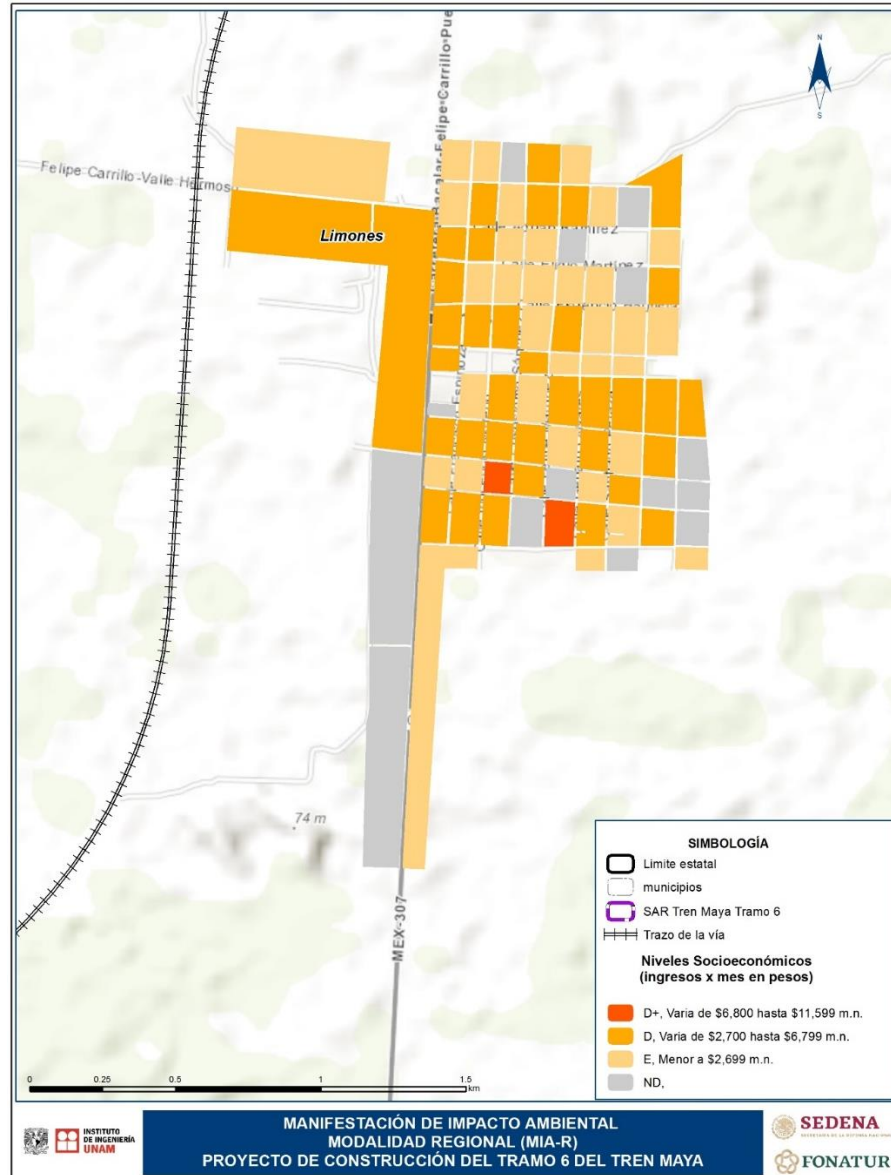
Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.22 Estratos del NSE en la localidad de Limones



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

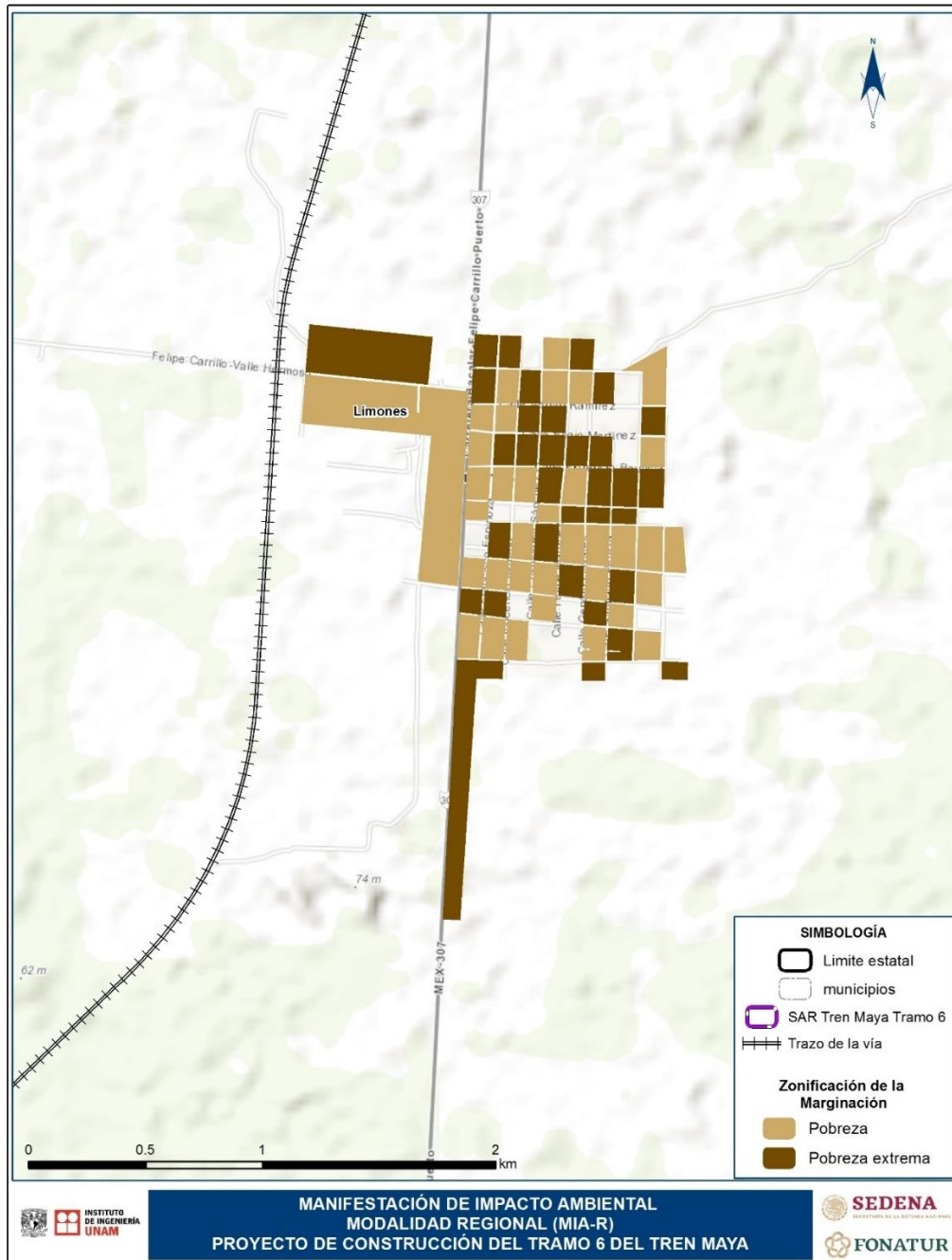
La Figura IV.2.1.4.23 a continuación, presenta la distribución espacial de los estratos socioeconómicos de la localidad de Limones, a nivel de manzana. Se puede apreciar claramente que los niveles más representativos son D y E. Siendo una localidad muy pequeña, es probable que el paradero proyectado del T6TM atraiga a algunos pobladores y actividades económicas asociadas, cuya ubicación territorial debería ser objeto de planificación del municipio de Bacalar.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.23 Distribución espacial de los niveles socioeconómicos de la localidad de Limones, Mpio. de Bacalar.

La Figura IV.2.1.4.24 presenta la distribución espacial de la pobreza en Limones a nivel de manzana. Para 2020, los estratos más representativos comprenden pobreza y pobreza extrema y están mezclados en el territorio.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.24 Distribución espacial de la pobreza de la localidad Limones, Mpio., Bacalar. Maya Balam

Esta localidad contó con un total de habitantes de 2,657 de acuerdo con los datos censales del año 2020. El 40% de esa población se ubica en el estrato E (pobreza extrema) y su ingreso promedio alcanza los 1,332 pesos por mes (Tabla IV.2.1.4.23) que es el más bajo del conjunto de localidades urbanas estudiadas e incluso es menor que el salario mínimo actual.

También es la localidad con más vacíos de información ya que solo 15 manzanas de presentan datos censales. El 60% de la población no cuenta con información para su estratificación.

Tabla IV.2.1.4.23 Estratos socioeconómicos en la localidad de Maya Balam

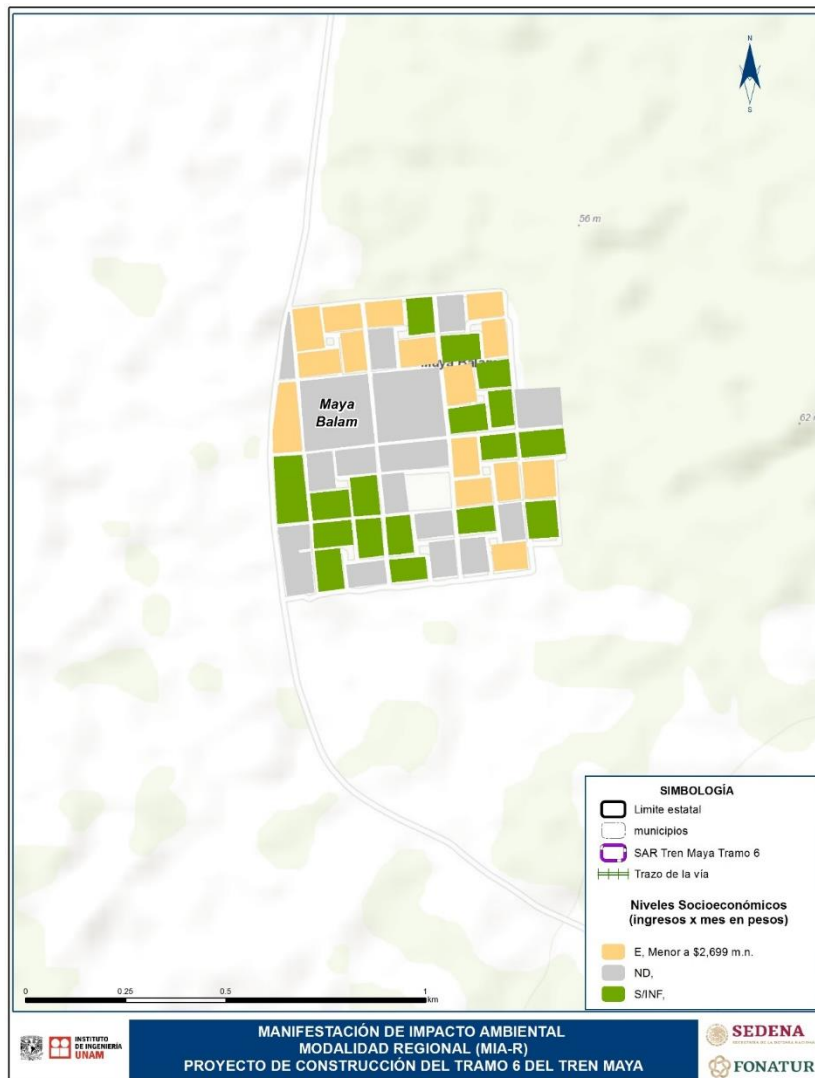
NSE	Población	Participación (%)	Hogares	Promedio de ingreso mensual (\$)
E (pobreza extrema)	1,068	40	204	1,332.60
ND	575	22	119	-
S/INF	1,014	38	220	-
Total general	2,657	100	543	

ND.- No disponible

S/INF.- Sin información

Fuente: INEGI, 2020
 Análisis: Instituto de Ingeniería

En la Figura IV.2.1.4.25 se observa la distribución espacial del 40% de la población de Maya Balam que cuenta con información a nivel de manzana que la ubica en el estrato E.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.25 Distribución espacial del nivel socioeconómico de la localidad Maya Balam, Mpio. Bacalar.

Bacalar

Esta localidad es cabecera del municipio del mismo nombre, cuenta con un total de 12,517 habitantes de acuerdo a los datos censales del año 2020. El cálculo de los niveles socioeconómicos presentes en el área urbana se realizó con el 99.92% de su población residente, es decir con la información disponible de 12,527 personas.

La población de Bacalar se distribuye en proporciones muy diferentes, entre cinco estratos. La mayor parte está en el estrato D (pobreza), con un porcentaje del 40.23% de su población, el 28.95% de su población se ubica en D+ (media baja), mientras que un 18.17% está en pobreza extrema. Estos tres estratos suman el 87.35% de la

población bajo estudio. La población en los estratos C+ (media alta) y C (media) suma el 11.03% (Tabla IV.2.1.4.24 y Figura IV.2.1.4.26)

La población de Bacalar posee uno de los ingresos promedio más altos del conjunto de localidades urbanas bajo estudio, también supera al salario mínimo urbano actual.

Tabla IV.2.1.4.24 Estratos socioeconómicos en la localidad de Bacalar

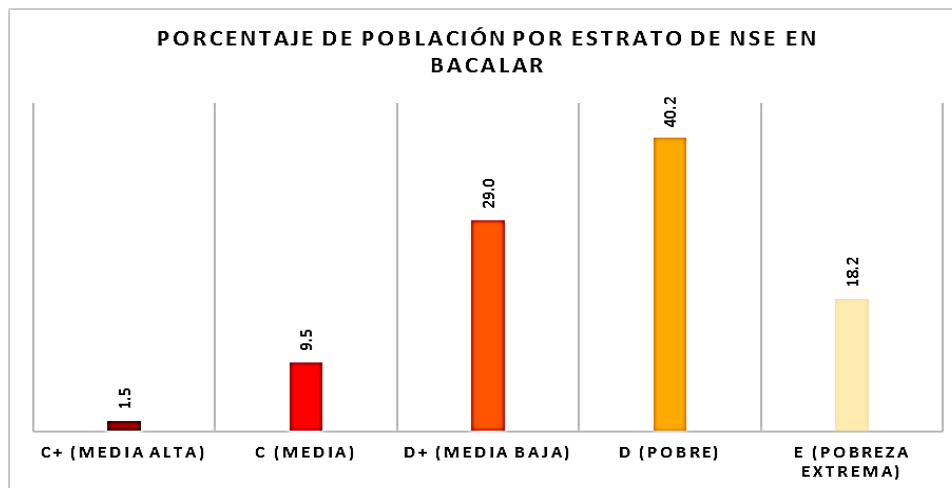
NSE	Población	Participación (%)	Hogares	Promedio de ingreso mensual (\$)
C+ (media alta)	186	1.49	46	58,019.83
C (media)	1,194	9.54	315	24,912.41
D+ (media baja)	3,624	28.95	1,005	9,141.24
D (pobre)	5,035	40.23	1,433	5,016.01
E (pobreza extrema)	2,274	18.17	645	1,574.13
ND	193	1.54	17	-
S/INF	11	0.09	3	-
Total general	12,517	100.00	3,464	7,716.99

ND.- No disponible

S/INF.- Sin información

Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería



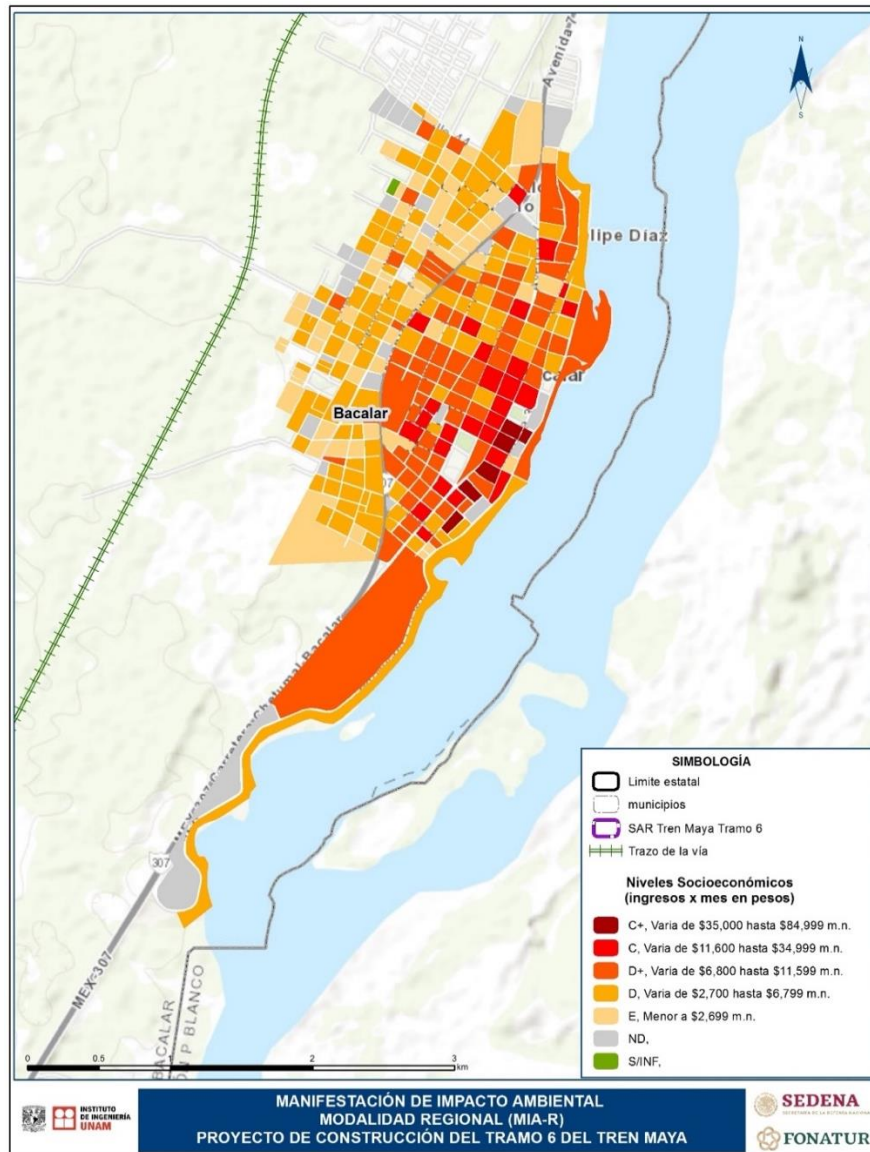
Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.26 Estratos de niveles socioeconómicos en la localidad de Bacalar

La distribución espacial de los estratos a los que pertenece la población de Bacalar se presenta en la Figura IV.2.1.4.27 a nivel de manzana. Se puede apreciar claramente que los niveles más representativos son D+ D y E, los cuales se distribuyen relativamente diferenciada espacialmente, en función de la Avenida 7; al oeste de

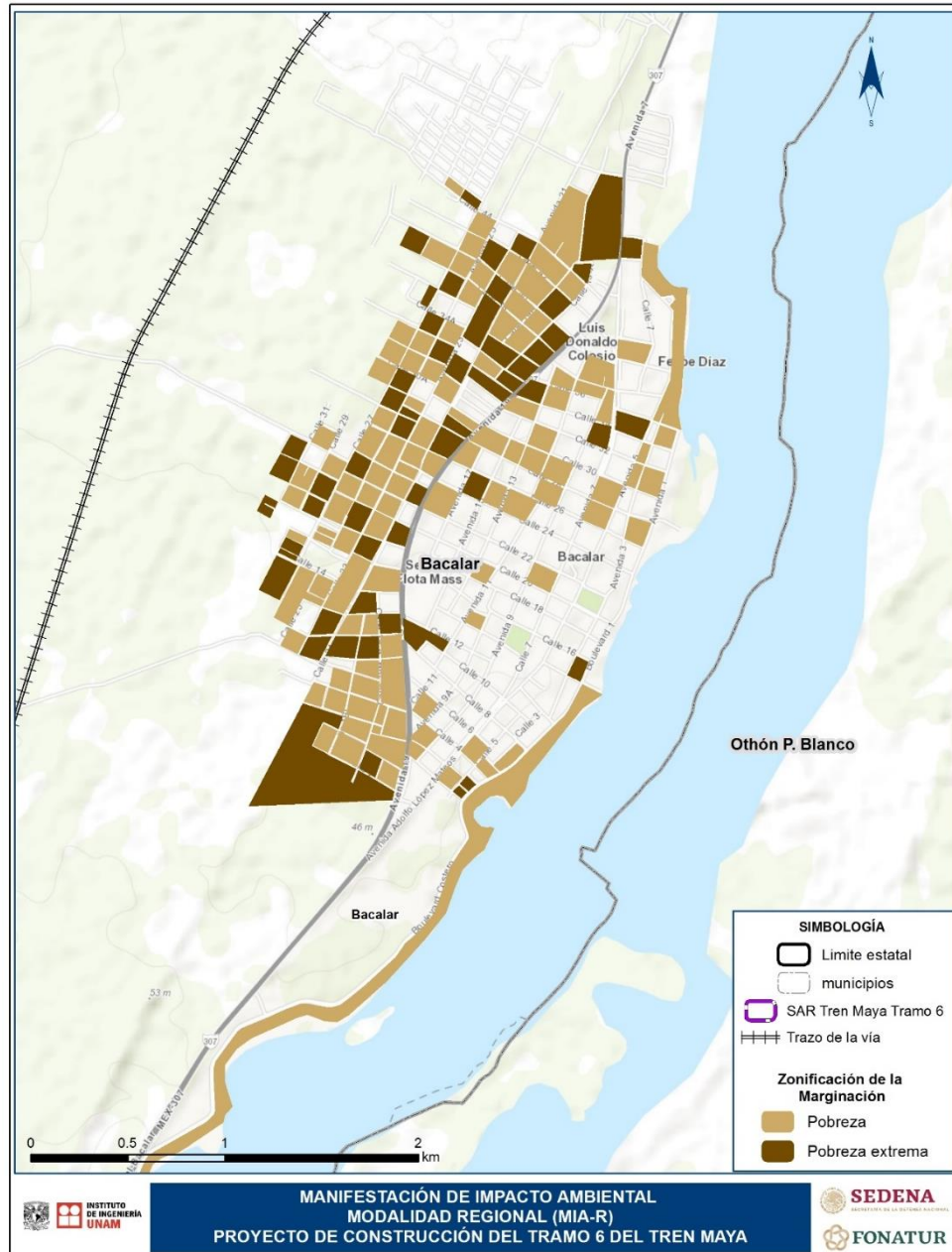
dicha avenida vive la mayor parte de la población en pobreza extrema mientras que del lado este de la avenida está el resto de los estratos, cuya repartición en esa franja del territorio parece darse también de manera diferenciada a partir de alguna vialidad transversal a la avenida 7, que separa la población de los estratos D y D+ al norte, del C y C+ al sur. Al sur a escasas dos cuadras de la Laguna se ubican las manzanas ocupadas por la escasa población del estrato C+ o media alta.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4. 27 Distribución espacial de los niveles socioeconómicos de la localidad de Bacalar, Mpio., Bacalar.

La Figura IV.2.1.4.28 presenta la distribución espacial de la pobreza (D) en la ciudad de Bacalar a nivel de manzana. En 2020 el estrato más representativo fue el de pobreza y pobreza extrema (E) está en el tercer lugar. Estos estratos agrupan el 58.4% de la población residente, que en su mayoría se ubica del lado oeste de la avenida 7 y al margen de la Laguna de Bacalar.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4. 28 Distribución espacial de la pobreza de la ciudad de Bacalar, Mpio., Bacalar.

Chetumal

Esta localidad es la cabecera del municipio Othón P. Blanco, es la localidad con mayor población dentro del SAR. Para este análisis se consideraron 174,403 habitantes que representan el 98.95% del total de la localidad (que aglutina a un grupo de localidades periféricas y pequeñas) que suman 176,238 personas.

En 2020, la población de Chetumal se distribuyó en los seis estratos de la metodología (Tabla IV.2.1.22 y Figura IV.2.1.4.25). El 42.6% de ésta se ubicó en el estrato D+ (clase media baja), mientras que un 30% está en el estrato C (media) y suman el 72.6% de la población de la localidad. El restante 27.4% se reparte entre los demás estratos.

La población de Chetumal posee el ingreso promedio más alto del conjunto de localidades urbanas bajo estudio.

Tabla IV.2.1.4.25 Estratos socioeconómicos en la localidad de Chetumal

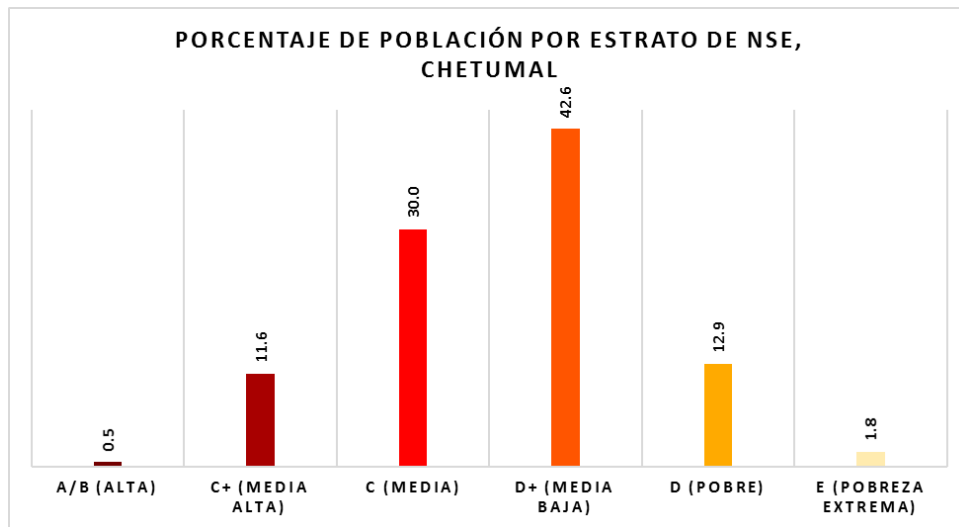
NSE	Población	Participación (%)	Hogares	Promedio de ingreso mensual (\$)
A/B (Alta)	958	0.5	311	170,034.33
C+ (media alta)	20,312	11.6	6,609	59,290.31
C (media)	52,240	30.0	15,877	23,156.49
D+ (media baja)	74,305	42.6	22,267	9,208.20
D (pobre)	22,549	12.9	6,982	4,740.59
E (pobreza extrema)	3,107	1.8	679	1,557.31
ND	910	0.5	74	-
S/INF	22	0.0	5	-
Total general	174403	100	52804.35	\$ 21,065.83

ND.- No disponible

S/INF.- Sin información

Fuente: INEGI, datos censales del 2020

Análisis: I de I

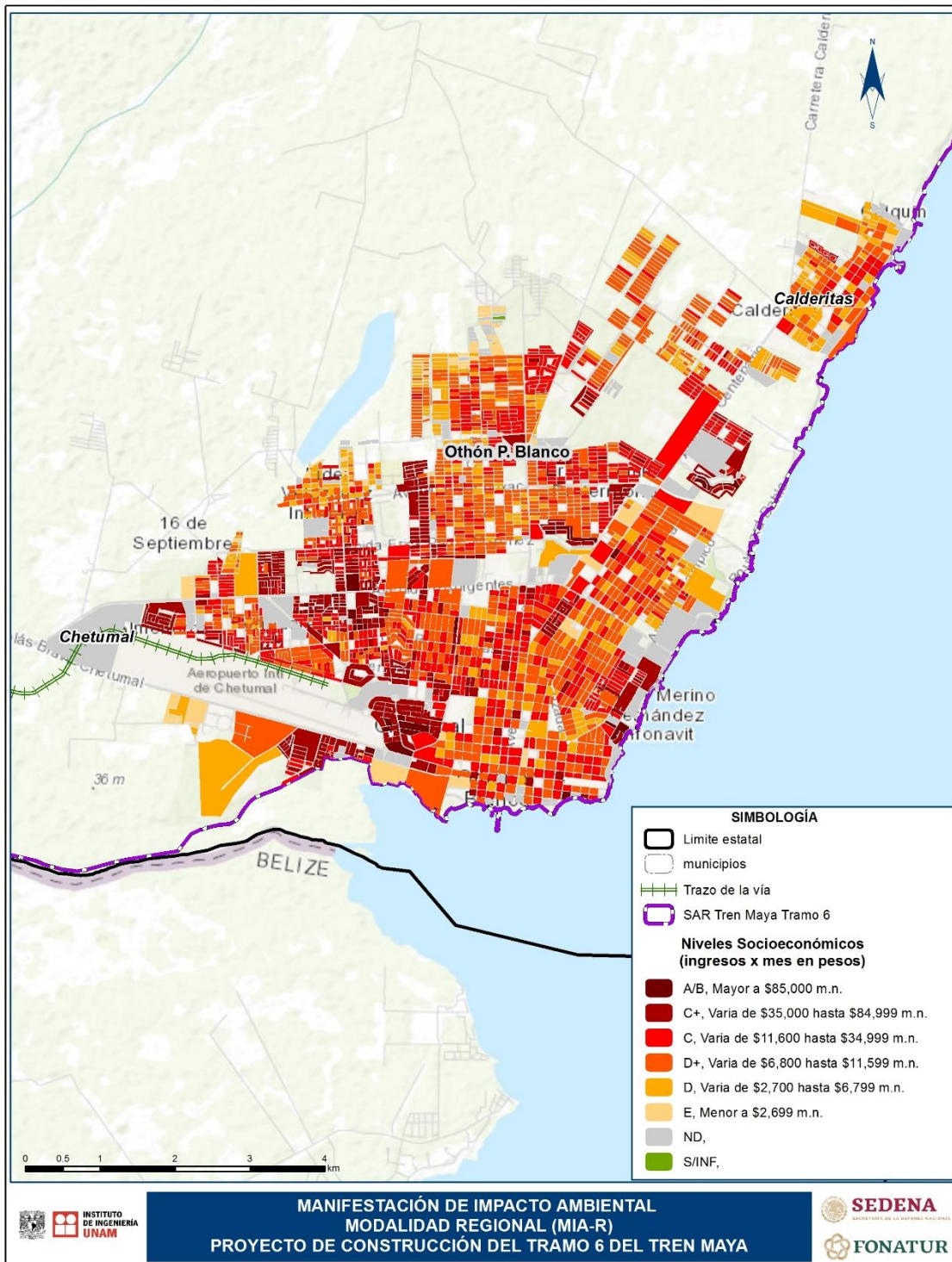


Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.29 Estratos de niveles socioeconómicos en la localidad de Chetumal

La distribución espacial de los estratos a los que pertenece la población de Chetumal se presenta en la Figura IV.2.1.4.30 a nivel de manzana.

Alrededor del Aeropuerto Internacional de Chetumal se observan algunas manzanas de mayores ingresos y estratos socioeconómicos. El resto de la ciudad parece tener una mezcla densa de estratos, difícil de distinguir si se diera algún patrón, en parte porque se trata de una localidad con importante concentración de población.

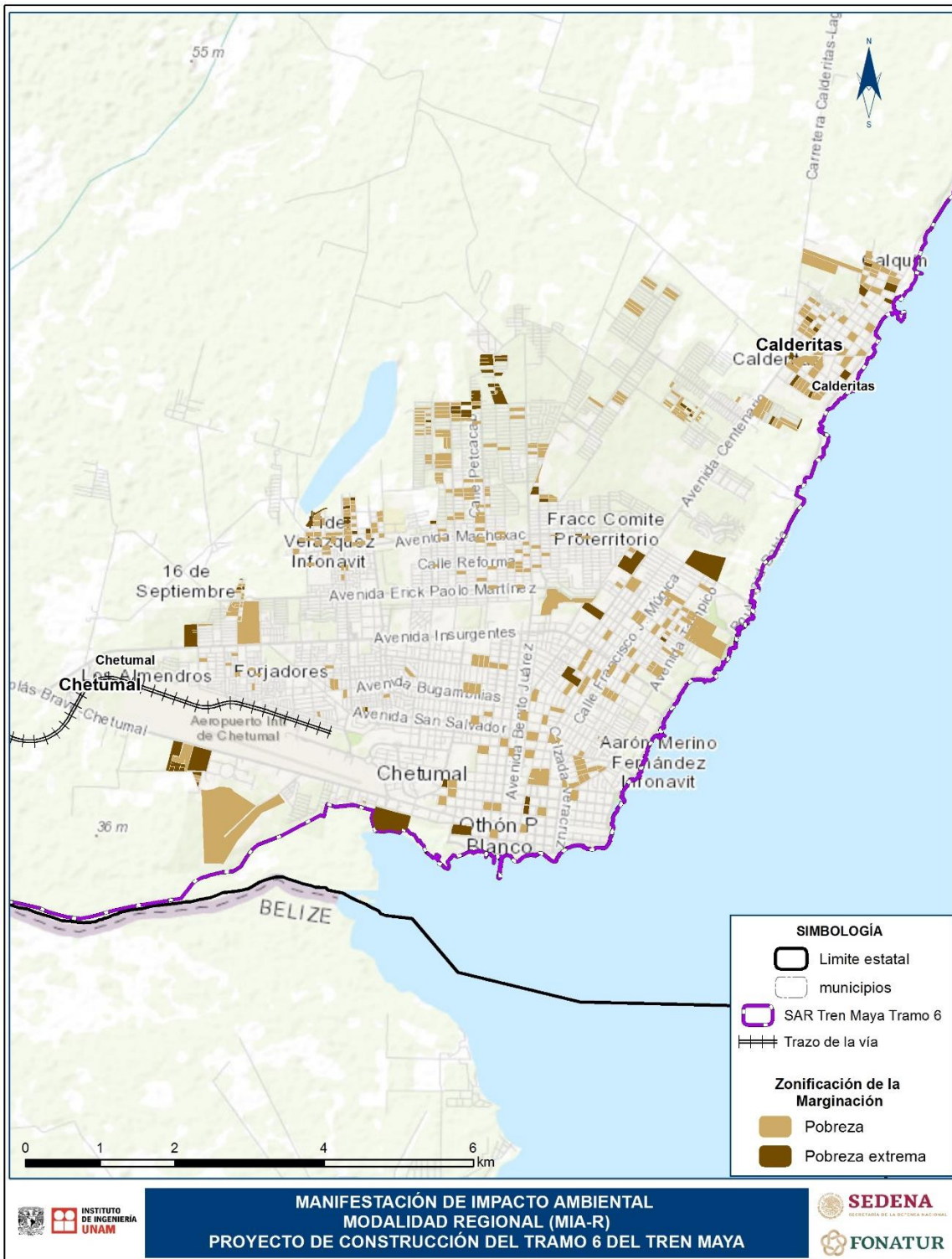


Fuente: INEGI, 2020

Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.30 Distribución espacial de los niveles socioeconómicos de la ciudad de Chetumal, Mpio. Othón P. Blanco.

La pobreza agrupa a 25,656 personas que representan el 14.7% de la población total bajo análisis. La Figura IV.2.1.4.31 presenta la distribución espacial de esa población en pobreza (D) en la ciudad de Chetumal a nivel de manzana. Por su parte, la pobreza extrema (**E**) está representada por el 1.8% de la población residente de Chetumal. No parece haber un patrón de localización de esta población.



Fuente: INEGI, 2020
Análisis: Instituto de Ingeniería

Figura IV.2.1.4.31 Distribución espacial de la pobreza de la ciudad de Chetumal, Mpio. Othon P. Blanco.

IV.3.1.4 Paisaje.

El paisaje se puede entender como el espacio ya sea natural, rural o urbano que se caracteriza por su belleza o particularidad. La palabra paisaje puede ser empleada en las más diversas disciplinas de conocimiento, desde la ambiental, geográfica, hasta la arquitectura, el urbanismo y la música.

La homogeneidad de las unidades del paisaje se basa en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, no necesariamente idénticos, en un área determinada que se establecen con base en factores medibles considerados como definatorios del paisaje.

La explicación e interpretación del paisaje requiere del conocimiento de su condición ecológica y el contexto social en la región, dicho de otro modo, para el estudio de las transformaciones socio-naturales expuestas en el presente estudio ambiental sobre el paisaje del Tramo 6 del Tren Maya, se debe reconocer la composición y estructuración del ambiente actual en los cuatro municipios que conforman el SAR a través del proceso histórico de ocupación humana y los usos del territorio generados.

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje es tomado en cuenta como un componente ambiental sujeto de recibir alguna alteración de una acción u obra del proyecto, y su valoración se sustenta en dos aspectos fundamentales:

1. El concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y natural,
2. Efecto adverso o beneficio en la percepción del escenario producto del desarrollo del proyecto en su contexto determinado.

En el caso del proyecto T6-TM, se tiene como principal elemento el considerar que se trata de un proyecto lineal, las dimensiones que lo conforman y los elementos antrópicos nuevos que generará en el entorno físico actual y durante la operación de este.

Si bien se encontrará en medio de un área de selva y su entorno, en el corto plazo se tendrán elementos que podrían modificar favorablemente la conectividad a los caminos existentes, y la dinámica local a lo largo del trayecto que considera a los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco y Bacalar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Es importante señalar que el paisaje está en permanente cambio como consecuencia de procesos dinámicos antropogénicos y naturales del medio biótico (evolución de la vegetación, colonización, sustitución, etc.) y del medio abiótico como son los procesos erosivos o sedimentarios, transformaciones de los cursos fluviales y otro tipo de procesos que infieren en la región, entre los que se encuentran los procesos antrópicos: roturaciones, talas, transformación de usos de suelo, instalación de infraestructuras, aperturas de vías, etc.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de identificar y aplicar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en los métodos propuestos en la bibliografía se presentan con componente subjetivo y de enfoque conceptual, ya sea al considerar al paisaje como ensamblaje de elementos y procesos naturales como pueden ser áreas naturales específicas (ANP, AICAS, RHP, regionalización territorial de conservación o preservación, etc.), o como el resultado de la interacción de las actividades humanas con el ambiente como las extensiones intervenidas de selva para cultivo, infraestructura, asentamientos humanos, zonas hoteleras y turísticas, etc.

El conjunto de estos elementos conforman diferentes niveles de presencia antrópica, natural (física o biológica), que son determinantes en el tipo de paisaje y su visualización como escenarios percibidos con cierta calidad paisajística, con su capacidad intrínseca de soportar cambios y mantenerse, que nos indica su estado de fragilidad, así como los sitios que permiten o dan oportunidades de apreciar el paisaje desde los diferentes puntos espaciales que denotan sus atributos que los distinguen, y que son preferidos por la población como parte de su cotidianidad y cultura, por otro lado se encuentran consideradas las actividades relacionadas al sector turismo ya que la región es reconocida por su alta belleza natural, que la diferencian de otras como destino preferente a visitar por su naturalidad en el estado de Quintana Roo desde Tulum hasta Chetumal.

Es importante recordar que Tulum es reconocido por su capital natural sujeto de explotación turística, que permite actualmente un desarrollo inmobiliario hotelero y de servicios turísticos que van moldeando el paisaje y promueven su contraparte en el crecimiento espacial al avanzar la mancha urbana en la ciudad de Tulum y localidades rurales cercanas.

Existen diferentes metodologías, pero en su mayoría coinciden en utilizar tres componentes importantes para su análisis: **la visibilidad, la fragilidad del paisaje y la calidad paisajística.**

1. **La visibilidad** se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

2. **La fragilidad del paisaje** (relacionado a la resiliencia) es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura, y los elementos antrópicos presentes que participan del escenario).

3. **La calidad paisajística** incluye tres aspectos de percepción:
 - Características intrínsecas del sitio,
 - Calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia corta y,
 - Calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto que llega al horizonte. Incluye parámetros como: intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

Estos aspectos son importantes en el entendimiento del paisaje, pero parten de un sitio reconocible en campo, siendo algo tangible que puede ser identificado en espacio y tiempo y que pueda ser valuado su cambio en el tiempo, y de ahí su importancia en los estudios de evaluación de impacto ambiental.

El paisaje inicia en la escala humana en los primeros planos, para posteriormente reconocerse grandes áreas que conforman unidades paisajísticas a escala de parajes o topofomas. Es importante mencionar que el paisaje es parte de la experiencia humana en un espacio dado, con atributos propios culturales y estéticos.

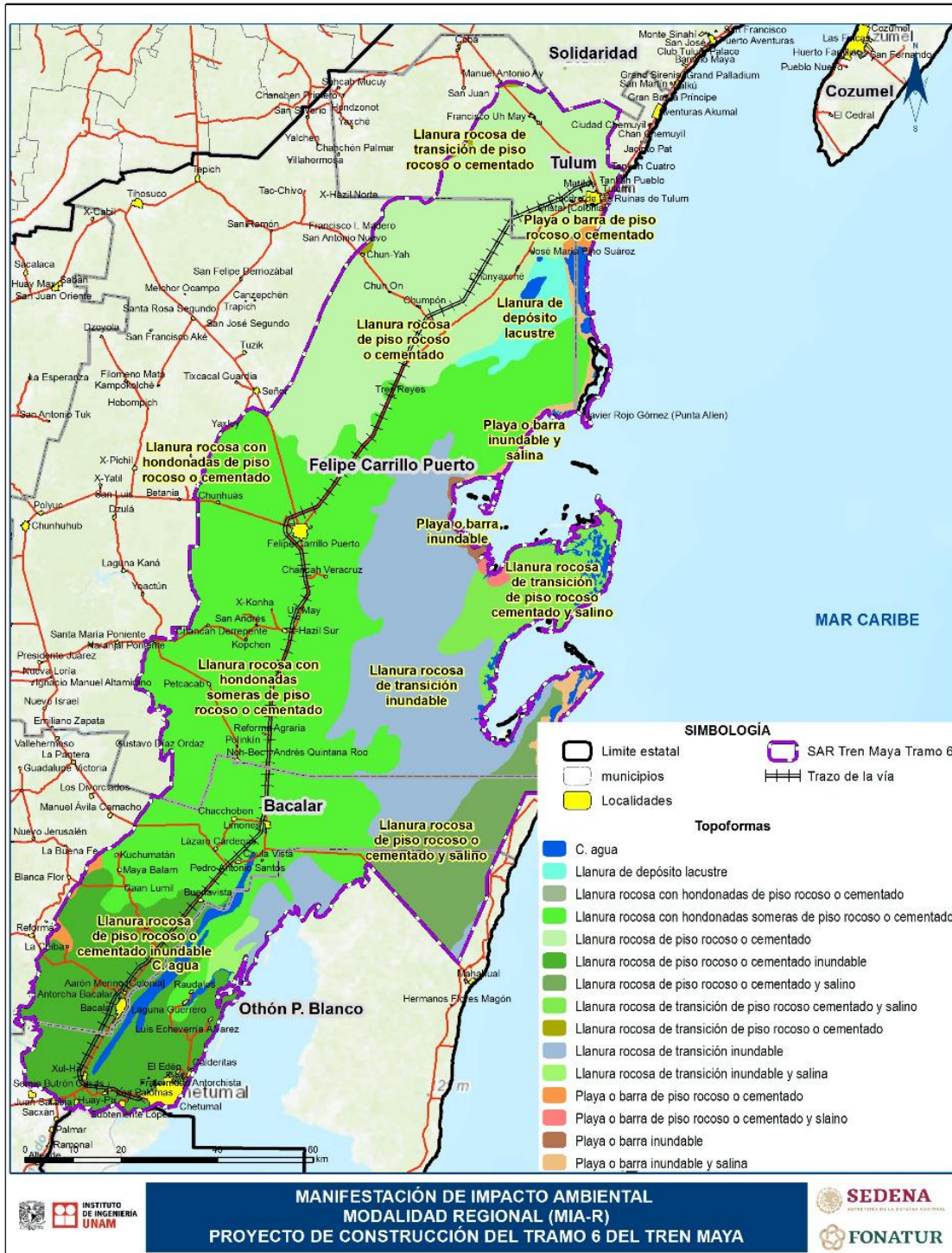
Por lo que el primer paso para analizar el paisaje es realizar el reconocimiento de unidades de paisaje a partir de espacios naturales tanto físicos como biológicos, donde la componente antrópica conforme un elemento directriz por estar asociado a la condición de apreciación estética. Además de considerar que existen paisajes que por sí solos tienen su valor, aunque no sean visitados o sean poco frecuentados por las personas para apreciarlos, es decir, tienen un valor intrínseco fuera de la percepción humana, y que por su naturalidad son importantes.

Las unidades de paisaje se construyeron a partir del análisis y sobreposición de diferentes mapas temáticos que condicionan las vistas y las unidades reconocibles que son un conjunto de características del medio abiótico, biótico y antrópico, esta regionalización se realizó a partir de los siguientes criterios:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

1. **Unidades Geomorfológicas.** Estas son la síntesis de unidades de relieve y de materiales y suelos geológicos, debido a que estas están relacionadas a la topografía pendiente y materiales sobre los cuales se establecen y procesos edáficos que soportan las comunidades de vegetación, conforma la base estructural de las unidades. En la zona de estudio, al igual que en gran parte del oriente de la Península de Yucatán a escala humana prevalece una topografía plana que en partes es rugosa, en otras es ondulada, sin embargo, en una vista aérea se observa un extenso terreno plano sin montes ni altos topográficos notables cubiertos de una exuberante vegetación selvática en la que difícilmente se aprecian afloramientos y sistemas con patrones de lineamientos orientados, a excepción de algunos lomeríos en el sur y sureste del estado (Ver Figura 3.1.4).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

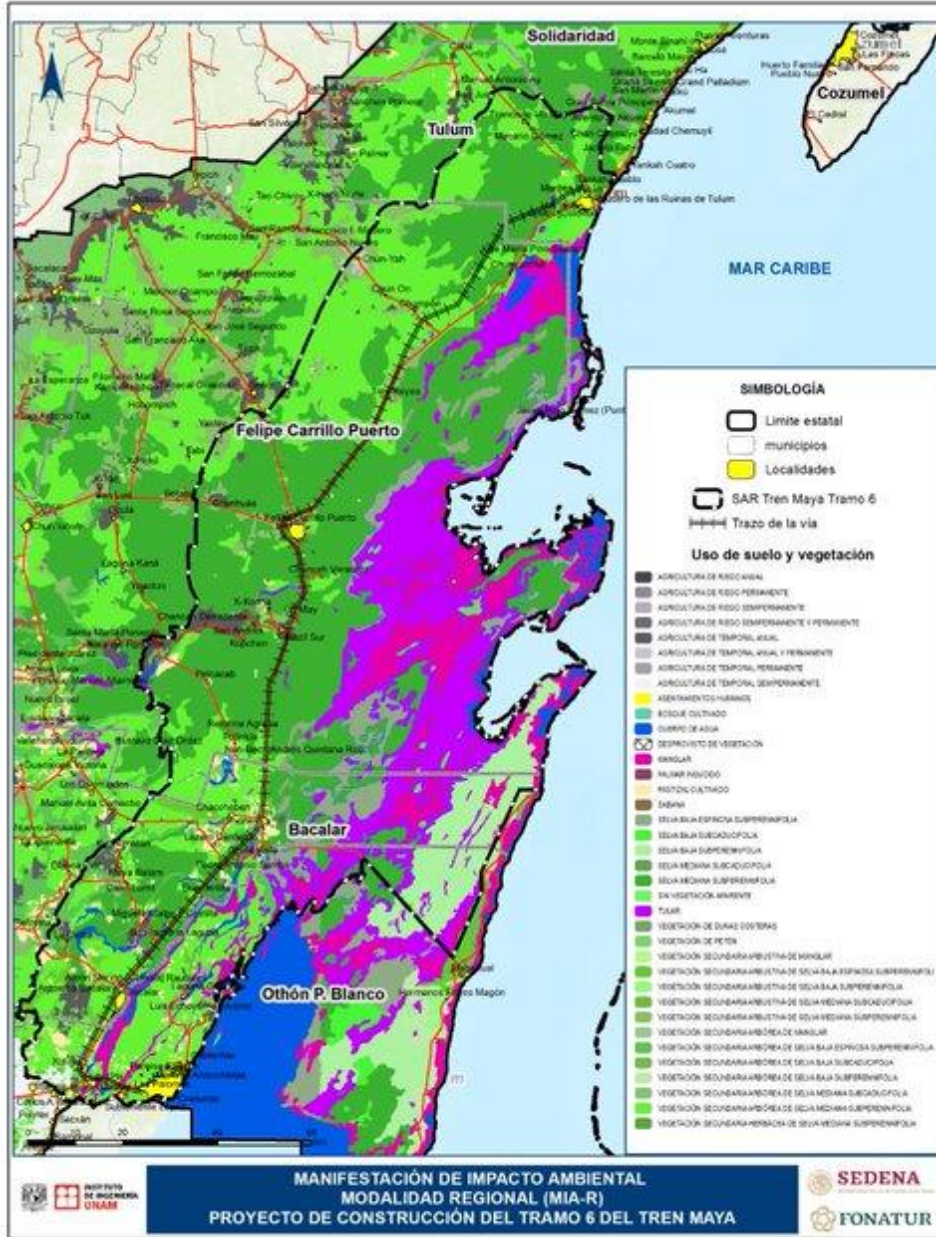


Fuente: INEGI, Carta Uso de suelo y vegetación Serie VII.

Figura IV.3.1.4 Gomorfología del área de estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

2. **Unidades de Vegetación.** Los tipos de vegetación y sus diferentes estatus de conservación o de sucesión reconocibles como versiones de vegetación secundaria del tipo de vegetación principal, alimentan la capa visible al espectador, la homogeneidad, rareza, disposición y especies de los diferentes tipos de vegetación y son identificable en la carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie VII (Ver Figura IV.3.1.5).



Fuente: INEGI, Carta Uso de suelo y vegetación Serie VII

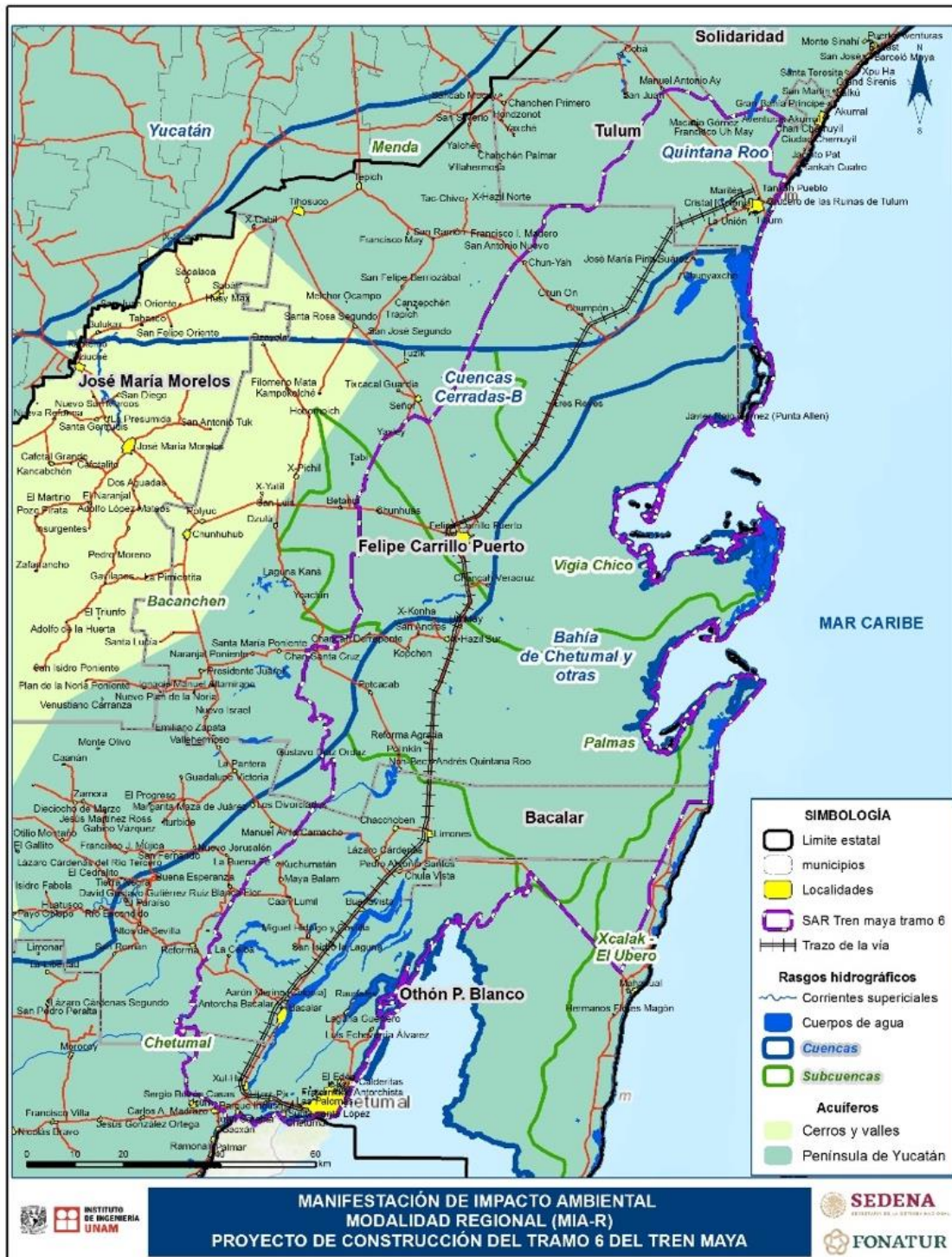
Figura IV.3.1.5 Uso de Suelo y Vegetación del área de estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

3. **Hidrología superficial.** Los cuerpos de agua en muchas de sus formas ya sean ríos, arroyos, lagunas, lagos, estanques, canales, etc., son generalmente un atractivo turístico agradable a la vista, son en cierta forma sinónimos de vida. Pero en los aspectos estructurales del paisaje, son los que definen la vida y los tipos que pueden habitarlos.

La región se caracteriza por contar con un sistema ausente de corrientes superficiales ya que se relaciona directamente con las características geológicas y topográficas de la mayor parte de la Península de Yucatán, ya que, al ser una plataforma calcárea (del Cenozoico) ha dado paso a la formación de un terreno kárstico, cuya peculiaridad es ser altamente permeable, lo cual, aunado a una pendiente suave, producto de una elevación casi uniforme (en promedio diez metros sobre el nivel del mar), favorece que la mayor parte de la lluvia se infiltre al subsuelo (SARH, 1990, Schmitter Soto et al., 2001; INEGI, 2002; UNAM, 2012), es por ello que al ser Quintana Roo uno de los estados de la república mexicana donde la precipitación es abundante, más de 1000 mm anuales (SARH, 1990; Herrera-Sansores y Heredia-Escobedo, 2011), se tenga un alto contraste, ya que, exceptuando al río Hondo, "todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas" (SARH, 1990) (Ver Figura IV.3.1.6).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"



Fuente: INEGI, Carta Uso de suelo y vegetación Serie VI.

Figura IV.3.1.6 Cuerpos de agua en la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

- 1. Uso de suelo y actividades humanas.** Un aspecto esencial para el reconocimiento de miradores o puntos de apreciación del paisaje, son los espacios que a escala humana pueden ser usados para tal fin.

Es importante mencionar que la llanura que domina el paisaje en la península de Quintana Roo, no presenta vistas amplias y abiertas que comúnmente son importantes para los espectadores y en análisis de paisaje con cobertura amplia, es decir, se carece de montañas o porciones elevadas de terreno que permitan las vistas encontrando zonas amplias de pendientes bajas, a menos que sean vistas producto de construcciones como hoteles, o servicios especializados que promuevan estas ampliaciones del campo visual (torres mirador).

Por lo que se identificaron las principales vialidades (carreteras) locales, estatales y federales, que permitieran vistas cerradas de las zonas de selva, o que llegaran a puntos como playas o lagunas, que permitieran tener vistas amplias sobre los cuerpos de agua y mar. Para lo cual se incorporaron al análisis la información que proporciona el INEGI en su Serie VII para la región.



Fuente: INEGI, Vías de comunicación en Carta topográfica.

Figura IV.3.1.7 Mapa base con sistema de caminos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Una vez definidas y caracterizadas las UP visibles, para el análisis de la calidad y la fragilidad se siguió el siguiente procedimiento.

Se consideraron los atributos paisajísticos (AP) dentro del SAR y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos, se adecuaron al tipo de proyecto T6-TM y área de estudio. El USDA define tres clases de variedad o de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio, para este estudio se tomaron en cuenta los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, hidrología, urbanización.

Clase A. Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes

Clase B. Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales

Clase C. De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

A la Clase A se le confiere un valor de 3, a la B un valor de 2 y a la C un valor de 1, de tal forma que se tiene que el máximo valor de calidad paisajística que una zona puede obtener es de 15 (considerando 5 atributos por evaluar) y el más bajo es de 5. La suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase paisajística final. Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

Valores entre 5 – 7 = Clase C (calidad paisajística baja)

Valores entre 8 – 12 = Clase B (calidad paisajística media)

Valores entre 13 – 15 = Clase A (calidad paisajística alta)

Para fines del proyecto, se utilizó la siguiente nomenclatura para los atributos de paisaje, los siguientes: (AP1) morfología o topografía, (AP2) vegetación, (AP3) fauna, (AP4) presencia de agua y (AP5) grado de urbanización, este último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta las características del paisaje. De esta forma se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca. La asignación de los valores a los atributos paisajísticos (AP) se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde al área circundante al proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

En la siguiente tabla se presenta la valoración, para la unidad ambiental que se forma en SAR.

Figura IV.3.1.4 Matriz de calidad para las unidades de paisaje.

Calidad del paisaje	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	AP-5	Total	Clase de calidad del paisaje
Costa de inundación con manglar y tular	2	2	2	3	1	10	B
Costa de inundación con veg. secundaria	2	2	2	3	3	12	B
Relieve cárstico agrícola	2	1	1	2	1	7	C
Relieve cárstico con manglar y/o tular	2	2	2	2	3	11	B
Relieve cárstico con pastizal	2	1	1	2	2	8	B
Relieve cárstico con selva	2	3	3	3	3	14	A
Relieve cárstico con veg. secundaria	2	3	2	2	2	11	B

De acuerdo con la información contenida en la tabla anterior, a nivel de cuenca visual y de SAR se identificó que prevalece una calidad media, seguido por la calidad alta en la zona que aún conserva su vegetación primaria, y por la calidad baja, correspondiente a la zona de relieve cárstico agrícola donde se ha presentado la mayor influencia antrópica ya sea para la urbanización de espacios o para la apertura de zonas agrícolas y ganaderas.

De esta forma la calidad media que se presenta dentro del SAR corresponde a diferentes factores dependiendo de factores como la posición geográfica y el componente ambiental al que se hace referencia, la topografía al ser un componente homogéneo a lo largo de SAR no es determinante sin embargo al ser altamente susceptible a los derrumbes o colapsos se consideró un valor medio. Para el caso de la vegetación y fauna se considera que en las zonas que aún conservan su componente natural el valor es más alto debido a que conservan en mayor proporción sus condiciones naturales.

a) Visibilidad.

El análisis del Sistema Ambiental Regional y la zona del proyecto T6-TM se encuentra orientado a establecer las valoraciones de fragilidad considerando diversos aspectos del paisaje y los elementos que lo conforman entre Tulum hasta

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Chetumal, pasando por los cuatro municipios del SAR que son Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco y Bacalar.

El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas y los elementos naturales que conforman dicho paisaje. Este criterio se basa en el o los posibles impactos visual que pueden producir el trazo propuesto.

La valoración depende de tres factores fundamentales:

- Los impactos directos, derivados del proyecto sobre vistas del paisaje.
- La reacción de los observadores que pudieran verse afectados.
- Impacto sobre la calidad visual, la cual puede variar desde la degradación hasta una mejora de la visión.

En el presente estudio se han analizado a lo largo de sus ocho capítulos la contaminación del entorno, la proximidad a lugares frecuentados o accesibles por el turismo y, la existencia de un amplio campo visual en sitios como lagunas y línea de costa .

La gestión sostenible del paisaje ha considerado mediante la propuesta de medidas preventivas, de mitigación y en su caso de compensación, la presentación de un proyecto que contemple el uso racional y sostenible de los recursos naturales de la región para, como se ha planteado para el Tren Maya, aumentar el bienestar de la población procurando que mediante éste se generen recursos económicos en la región pero con la premisa de cuidar sin agotar los recursos naturales de la península de Yucatán, y en especial de la región sur de Quintana Roo de manera que su aprovechamiento sea prolongable en el tiempo.

El paisaje como recurso natural y cuyo valor económico está más relacionado con su abundancia o escasez, más que con otros parámetros, como es el coste de su aprovechamiento. Los impactos producidos sobre el paisaje inciden principalmente sobre la calidad visual.

Las dinámicas evolutivas de los procesos se desarrollan según escalas temporales muy diferentes. La dinámica de ciclo largo se puede asimilar a una sucesión ecológica (primaria o secundaria), mientras que las dinámicas de ciclo corto están dadas por perturbaciones localizadas, tales como las transformaciones que pudieran derivarse en las escasas corrientes superficiales en la porción sur del SAR y que se hacen evidentes en época de lluvias o subterráneas derivadas del trazo de un proyecto lineal, además de las que se pudieran presentar sobre el medio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

natural (flora y fauna), análisis que se ha llevado a cabo con y sin proyecto, con medidas preventivas y de mitigación y sin aplicación de éstas en el proyecto.

Las intervenciones antrópicas de los pobladores, turistas y en este caso de proyectos de obra y/o actividad como el que aquí se evalúa suelen derivar en cambios positivos o negativos a corto, mediano y largo plazo, la tendencia de la dinámica turística en Tulum y norte de Felipe Carrillo Puerto, así como la lenta transformación del centro y sur del municipio de FCP, y Bacalar como nuevo centro de propuesta turística en la costa de la laguna de Bacalar, y desarrollo de la capital del estado de Chetumal.

Es importante señalar que las alteraciones generan por fuerza procesos de adaptación y reorganización del medio natural, en la mayor parte de los casos de ciclo largo entre las que podemos citar a la regeneración natural de la vegetación vegetal en zonas quemadas, progresiva invasión al medio natural por actividades antropogénicas legales e ilegales sobre la vegetación, materiales depositados, etc. Los procesos, tanto de ciclo largo como corto, de los medios abiótico, biótico y las intervenciones antrópicas, interrelacionan fuertemente entre sí.

El paisaje es, en definitiva, una entidad dinámica que evoluciona temporalmente como consecuencia de unos procesos naturales y unas intervenciones antrópicas o por el cese de éstas. Por ello, no ha de considerarse un fenómeno estático susceptible de ser encerrado en una imagen momentánea, sino como algo en permanente evolución. Nos permite analizar objetivos deseables tales como la conservación de la integridad funcional de los ecosistemas, la permanencia de la funcionalidad ecológica (ciclos productivos y regulativos), el control de tasas de erodabilidad (edáfica, genética y ecológica), la continuidad en la aportación de bienes y servicios ecosistémicos (agua, suelo, aire).

De esta forma, a continuación, se describe la información del área circundante a la trayectoria del tramo 6 por medio de unidades de paisaje que representan los componentes principales del SAR como: de los usos de suelo y características bióticas y abióticas, esto nos sirve de base para contar con una apreciación general de las características visibles del paisaje a afectar por la construcción de la obra y sus cambios con la construcción. La evaluación se realizó de acuerdo con la información obtenida en campo del SAR y el área del proyecto, imágenes satelitales de alta resolución y el análisis multidisciplinario de los especialistas.

Bajo este contexto, se definieron un total de 8 unidades de paisaje dentro de dos grupos morfológicos principales en el Sistema Ambiental Regional; además del sistema antrópico o urbano:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Sistema costero: Es la planicie costera que se sitúan en el borde externo continental, es una cuenca marginal o de transición entre el continente y el océano, porción continental, exhibe una estructura tabular con echados ligeramente inclinados hacia el mar con relieve esencialmente llano. Presenta diferentes usos de suelo y vegetación dentro de la zona limítrofe, al este del SAR los más importantes son:

- **Costa de inundación con manglar y tular:** Corresponde a zonas costeras planas, con periodos de inundación, se ubica al este y sur del SAR, en estas zonas se pueden encontrar áreas con manglar, debido a la antropización se ha presentado una degradación progresiva del sistema, sin embargo, también se han presentado iniciativas para su restauración.
- **Costa de inundación con vegetación secundaria:** Corresponde a zonas costeras planas, con periodos de inundación, originalmente presentaban una vegetación primaria de selvas sin embargo debido a los procesos de deforestación y urbanización fueron desmontadas, permitiendo, con el tiempo y su alta resiliencia, que se desarrolle una vegetación secundaria.
- **Estuario:** Es la zona de desembocadura, en el mar, de un río amplio y/o cuerpos de agua donde se intercambia agua salada (marina) y agua dulce, debido a las mareas. Se ubica en la zona este hacia la costa donde se desarrollan los sistemas lagunares de Sian Ka'an en el el SAR En esa zona se encuentran cuatro especies de mangle: botoncillo, rojo, negro y blanco, que pueden llegar a medir hasta 10 metros de altura, además de tular, es una zona prácticamente rodeada de asentamientos urbanos y turísticos, esta unidad no se verá afectada por la construcción del proyecto ya que este no incide en ella de manera directa.

De manera general dentro de las unidades de paisaje que conforman el sistema costero la afectación que se presentará por la construcción del proyecto será poco significativa debido a la lejanía del trazo (AID) con estas unidades. Los impactos que podrían presentarse en estas zonas serian benéficos debido al incremento de turismo y de comercio en la península.

- **Sistema cárstico:** El relieve cárstico se debe a la actividad de la disolución de las aguas subsuperficiales y subterráneas de rocas solubles tales como caliza, yeso y sal. Típicamente el carst se desarrolla en zonas húmedas sobre superficies de estructura tabular y/o subhorizontal, este paisaje geomorfológico es el predominante dentro de la Península de Yucatán y por lo tanto de la zona del Tren Maya, el paisaje está conformado por un sin fin de formaciones que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

van desde cenotes, dolinas, úvalas, cavernas etc. Las cuales interactúan o condicionan en uso de suelo que actualmente predomina en la zona.

- **Relieve cárstico agrícola:** Dentro del sistema cárstico de la península se desarrollan suelos poco profundos, aunque muy fértiles, que limitan muchas actividades agrícolas; sin embargo, en la zona del SAR se presentan producción de cítricos como de limón, naranja y toronja; además de calabaza, pepino y papaya, y maíz para el autoconsumo. Estas actividades no se verán afectadas por la construcción del proyecto ya que en las zonas donde se ubica este uso de suelo la vía se construirá en zonas aledañas a la autopista actual
- **Relieve cárstico con manglar y/o tular:** se encuentra en el SAR en zonas al del trazo del T6TM y la costa o cuerpos de agua continentales ubicados en zonas inundables donde se pueden encontrar áreas con manglar y/o con tular, dentro de estas unidades se ha presentado una degradación progresiva del sistema debido a la deforestación
- **Relieve cárstico con pastizal:** Estas zonas son las más propensas a la erosión debido a que en ellas se ha practicado la agricultura o pastoreo, lo cual han modificado la estructura del suelo y la vegetación, aunque el pastizal sirve de protección al suelo no se compara con la vegetación abundante que hay en la selva, este uso se distribuye a lo largo y ancho del SAR, es el segundo más predominante después de la vegetación secundaria con la construcción del tren maya se considera que no se incrementara la apertura de pastizales debido a que la vía estará confinada y las obras asociadas como caminos de acceso se harán sobre vialidades ya existentes.
- **Relieve cárstico con selva:** Son unidades dentro del SAR que aún conservan vegetación primaria de selva, estos relictos de vegetación primaria se encuentran dispersos en la zona centro y este del SAR, el proyecto no afectara esta zona de selva ya que al cruzarlas pasa por el derecho de vía de la autopista actual.
- **Relieve cárstico con vegetación secundaria:** es la unidad de paisaje que más área ocupa dentro del SAR, algunas zonas se encuentran expuestas a la degradación debido a la apertura de pastizales para ganado o zonas agrícolas; sin embargo algunas otras se encuentran en proceso de restauración lo que les ha permitido desarrollara vegetación abundante aunado a la alta resiliencia de la zona. En el corto y mediano plazo se espera que estas zonas puedan llegar a presentar una restauración paulatina con la que se logre preservar las especies faunísticas y vegetales de la península.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

De manera general, dentro de las formaciones cársticas los procesos de degradación que se han presentado es por la apertura de zonas agrícolas y pecuarias (pastizales), aunado a la expansión de la mancha urbana; algunas de estas zonas han sido abandonadas y presentan actualmente un desarrollo de vegetación secundaria lo que aunado a las condiciones climáticas de la península le dan una alta resiliencia.

b) Fragilidad del paisaje.

La fragilidad Ambiental o del paisaje considera la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia (Benítez 2007), valorando la susceptibilidad y resiliencia de las diferentes características del ambiente, por efecto de las acciones previstas en el proyecto.

Como fragilidad ambiental se entiende a la capacidad del medio para asimilar las alteraciones de un proyecto y en el componente físico está referido principalmente a la relación indirecta con la estabilidad del suelo. En ese sentido, la sensibilidad o fragilidad del espacio geográfico es determinada por la extensión, intensidad y frecuencia de procesos geomorfológicos activos que modelan el paisaje y por su potencial erosivo condicionado por las características geológicas, geomorfológicas, climáticas y vegetales del medio, que propician el desarrollo de estos procesos para un determinado espacio y momento.

Con base en el análisis de las unidades de paisaje y los diferentes componentes que lo conforman se pudo determinar de forma cualitativa que las unidades de Costa de inundación con manglar y tular, Costa de inundación con vegetación secundaria y Estuario presentan una fragilidad baja o media debido a que si bien se encuentran en el SAR estas no se ubican en el trayecto del Proyecto.

Las zonas de Relieve cárstico agrícola, Relieve cárstico con pastizal son zonas que presentan una degradación progresiva de los componentes por la intervención antrópica, por lo que su fragilidad es media, son sistemas con alta resiliencia vegetal, y por lo tanto edáfica, debido a los regímenes de precipitación alta; sin embargo, la expansión urbana y agropecuaria no le permite llevar a cabo esta restauración natural.

Los ecosistemas ubicados dentro de las unidades de paisaje como: Relieve cárstico con manglar y/o tular, Relieve cárstico con selva y Relieve cárstico con vegetación secundaria son los ecosistemas más frágiles, por la afectación del proyecto, debido a su alto valor ambiental en estas zonas estarán enfocadas la mayor parte de obras de mitigación y compensación ambiental que se desarrollaran en el proyecto con la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

finalidad de ocasionar la menor alteración posible a los componentes del medio físico ocasionando impactos sinérgicos.

De acuerdo con el análisis de los diferentes componentes se puede observar que las zonas con más alta fragilidad vegetal por la construcción del proyecto corresponden a las zonas que aún conservan vegetación primaria, como las zonas de selva, y vegetación secundaria de algún tipo de selva, esto debido a la biodiversidad que sustentan, no solo la vegetal, ya que son la cuna para desarrollo de la diversidad faunística y edáfica.

Las zonas de manglar que se presentan dentro del SAR, si bien son zonas de alta fragilidad, estas no serán afectadas por el proyecto, por lo que se reduce el riesgo de afectación al aplicarse el abanico de medidas y acciones que se tienen contempladas para el proyecto.

Las zonas conformadas por pastizales y zonas agrícolas presentan una fragilidad baja debido a que son zonas que presentan una degradación progresiva de sus componentes vegetales.

La fragilidad faunística se encuentra estrechamente relacionada con la fragilidad presente en cada una de las comunidades vegetales, es decir, que la fragilidad en el paisaje con factores biofísicos antrópicamente modificados (en este caso específicamente en cubierta vegetal), presentarán menor fragilidad en el componente fauna, pues la composición faunística de este tipo de ecosistemas se caracteriza por presentar especies generalistas y/o de amplia distribución, que mantienen gran adaptabilidad a la transformación de su hábitat. Por el contrario, la mayor fragilidad en el componente fauna se observa en aquellas zonas donde la modificación del hábitat será alta y de forma permanente (en la unidad Costa de inundación con vegetación secundaria), derivadas de las actividades de desmonte y correspondientes a las áreas sujetas a cambio de uso de suelo, lo cual se traduce en la pérdida de hábitat.

HOJA DEJADA EN
BLANCO,
INTENCIONALMENTE

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

En los apartados anteriores se describieron diferentes rasgos distintivos del Sistema Ambiental (SAR) del proyecto que permiten caracterizarlo y con ello, definir el contexto en el que se insertará el proyecto.

A partir de esa caracterización se define a continuación, la situación actual del SAR sin proyecto.

El SAR del proyecto T6TM tiene una superficie de 12,712.69 km². Se ubica dentro de la Provincia de la Plataforma Yucateca (Raisz, 1964) propiamente en las subprovincias Tierras Bajas de Karst (25) y Costas Bajas (26), cuya porción terrestre se extiende a lo largo de más de 300 Km de oeste a este y casi 400 Km de norte sur, se delimita aproximadamente entre los meridianos 86°40' y 91°50' de longitud oeste y entre los paralelos 17°45' y 21°31' de longitud oeste, es decir, abarca la totalidad de los estados de Yucatán y Quintana Roo, casi la totalidad del estado de Campeche, así como Belice y el norte de Guatemala.

El impacto a la calidad del aire, por las emisiones de gases y partículas suspendidas es bajo en el SAR, áreas de influencia y área del proyecto. Dichas emisiones son generadas principalmente, por el tránsito de vehículos de diferentes dimensiones a través de las principales vialidades del SAR, como son las carreteras federales 307 y 186, y por diversos caminos rurales.

Actualmente estas emisiones se encuentran en el rango de los límites permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-025-SSA1-1993 de acuerdo con datos del monitoreo de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) del estado, esto obedece a las condiciones climatológicas y morfológicas de la zona que permiten una dispersión rápida por la intensidad de los vientos dominantes.

En las localidades urbanas de mediana concentración de población, como son las cabeceras municipales de Tulum y Othón P. Blanco, se estima que se presenten emisiones puntuales en los horarios de mayor movimiento de vehículos, las cuales también serán dispersadas por el efecto del viento.

Por otra parte, los fenómenos meteorológicos analizados no representan un riesgo para el proyecto.

Los rasgos geológicos que presenta el terreno a lo largo del trazo del T6TM, permiten inducir la presencia de numerosas estructuras características de un sistema kárstico como son las uvalas, poljes y dolinas. Así se identificaron estructuras kársticas con una densidad relevante a solo 200 m del trazo del T6TM (entre el km 72+000 y el 77+000). Asimismo, el trazo atravesará por un sistema de dolinas y uvalas que forman el sistema lagunar de Santa Isabel; se identificó un polje cerrado de aproximadamente 1 km² desde el km 153+000 y hasta el km 155+000 del trazo; y, desde el km 177+000 y hasta el cadenamamiento final del trazo del T6TM, está presente el sistema lagunar de Bacalar, caracterizado por alineamientos que van del NE-SW en ambos lados del trazo con diferentes estructuras kársticas, entre las que destaca el Cenote Azul.

La conservación de la zona deriva en una escasa exploración geofísica. Por tanto, no hay certeza de las condiciones que imperan en el subsuelo de todo el Tramo 6 del Tren Maya. Sin

embargo, la existencia de las estructuras cercanas al tramo es un indicio de la necesidad de realizar, previo a la construcción del mismo, los estudios geofísicos que permitan la verificación y caracterización del subsuelo por métodos directos que faciliten la toma de decisiones respecto a soluciones ingenieriles a implantar o a posibles reformulaciones del proyecto.

Algunas estructuras pueden aflorar durante los trabajos de despalme, de excavación, construcción de terraplenes. Asimismo, el movimiento de tierras puede provocar incidentes debidos a la vibración de la maquinaria sobre terrenos que superficialmente parecen sólidos. Estos incidentes pueden generar el colapso de estructuras subterráneas, cuya atención requerirá de soluciones ingenieriles pertinentes y sostenibles a largo plazo.

Desde el punto de vista hidrológico, un rasgo de deterioro en el SAR es la contaminación del agua, presente en el AII y a lo largo del proyecto T6TM, y asociada a los asentamientos humanos, turísticos e industriales, que no cuentan con drenaje y que depositan sus residuos en lugares no autorizados.

La contaminación por residuos sólidos dispuestos indebidamente genera una nube de micrositios de contaminación, que la lluvia lava y migra los contaminantes al subsuelo y al acuífero. Algunos estudios demuestran que el agua está siendo afectada por traza de elementos pesados, y bacterias, además de los sólidos suspendidos que se abren paso entre el material fracturado (elementos kársticos) y los suelos desnudos. En época de lluvias y huracanes, la precipitación llega a sus máximos, y se genera un acarreo de residuos y contaminantes a los cuerpos de agua, situación que no se ha analizado sistemáticamente.

El diseño, ejecución y seguimiento del buen funcionamiento de medidas, como el manejo de los residuos sólidos y líquidos (urbanos e industriales) constituyen una alternativa para el cuidado del recurso hídrico y de los ecosistemas asociados, que probablemente, requerirá el desarrollo de nuevas tecnologías por las características propias de la zona

Por otra parte, existe una problemática asociada a la dinámica hidrológica superficial de las zonas inundables, tanto las contenidas dentro del SAR, como las que son atravesadas por el sistema de carreteras, ya que están siendo afectadas en su dinámica de flujo por el azolvamiento de las alcantarillas y la obstrucción de otras obras que aprovechan los claros como paso, limitando un flujo completo y constante (permanente) que en el corto, mediano y largo plazos interfiere con la dinámica hidrológica de estos cuerpos inundados. Si bien en época de estiaje es normal el aislamiento de los cuerpos lagunares, en lluvias se ven comunicados por canales o zonas inundables.

El azolvamiento está asociado a falta de mantenimiento o limpieza de alcantarillas por las autoridades correspondientes. Situación que se observó en varios pasos a lo largo de las carreteras 307 y 186 que corren paralelas al trazo del T6 TM.

Todas las ciudades deben contar con drenaje pluvial, promover la captación y almacenamiento de las aguas pluviales, promover la eficiencia y el uso del agua, se requiere mayor inversión en la infraestructura de drenaje sanitario, plantas de tratamiento y algo primordial es la reducción de la carga turística sobre los sistemas arrecifales, además de la revisión de la normatividad aplicable al manejo de aguas residuales y del acuífero.

Derivado del análisis de flora silvestre en la vegetación forestal del Sistema Ambiental Regional, se puede concluir que como resultado de la clasificación de superficies del área de afectación del Proyecto, se determinó que los terrenos forestales (Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Espinosa Subperennifolia, Manglar y Tular) ocupan el 91.7% del área del Proyecto, que representa una superficie total de 1,495.05 ha.

El estado de conservación que presenta la vegetación forestal, está relacionado con la actividad antrópica, de tal manera que las masas de vegetación mejor conservadas se encuentran en el lado norte del SAR y la misma situación con respecto al trazo del Proyecto en los ejidos de Chunyaxte y Felipe Carrillo Puerto.

Al contrario, en el lado sur la actividad antrópica es mayor, la vegetación de selva se encuentra fragmentada y en polígonos aislados, la presencia de vegetación de Tular es común; en los cuerpos de agua la presencia de vegetación de Manglar también es común.

Las especies potenciales de distribución en el sitio del Proyecto y en el SAR listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son, con categoría Amenazadas: *Avicennia germinans* (Mangle negro); *Echinodorus cordifolius*; *Echinodorus nymphaeifolius*; *Astronium graveolens* (Jobillo); Kulinché (Palo culebro), *Spondias radlkoferi* (Ciruela amarilla), *Chamaedorea oblongata* (Palma Xiat), *Coccothrinax readii* (Náaj k'aax); *Cryosophila stauracantha* (Guano kum); *Gaussia maya* (Palma cambo); *Pseudophoenix sargentii* (Palma kuká); *Thrinax radiata* (Ch' iit); *Beaucarnea plabilis* (Chit); *Zinnia elegans* (Cabezona); *Handroanthus chrysanthus* (Amapa amarilla o Guayacán o Maculis); *Tillandsia elongata* (Bromelia); *Selenicereus anthonyanus*, (Pitayita nocturna); *Calophyllum brasiliense* (Brasil o Lechoso); *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo); *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco); *Halodule wrightii*; *Gaussia maya* (Palma cambo); *Gaussia maya* (Palma cambo); *Syringodium filiforme*; *Leptolobium panamense* (Bálsamo oloroso); *Halophila engelmannii*; *Campyloneurum phyllitidis* (Helecho lengua de ciervo); *Rhizophora mangle* (Mangle colorado); *Sideroxylon capiri* (Capiri); *Zamia loddigesii* (Palmita); *Guaiacum sanctum* (Chiin took' o Guayacán). Mientras que las que requieren protección especial son: *Attalea cohune* (Coquito de aceite o Guacoyul); *Bactris major* (Coyolillo); *Roystonea dunlapiana*, (Palma real mexicana); *Sabal gretherae* (Palma de guano); *Tillandsia festucoides* (X-ch'ú o Xch'u'); *Halophila decipiens*; *Thalassia testudinum* (Pasto de tortuga); *Gossypium hirsutum* (Algodoncillo); *Cedrela odorata* (Cedro rojo); *Epidendrum isthmi*; *Macradenia brassavolae*; *Oncidium ensatum*; *Vanilla planifolia* (Vainilla); *Guadua longifolia* (Bambú espinudo); *Hamelia rovirosae* (Sanalotodo); *Zamia prasina*, Cícada (Palmita).

Se considera prioritaria la ejecución de acciones de protección y conservación de las especies listadas en el párrafo anterior. De igual manera, aquellas áreas de interés ecológico, como las áreas naturales protegidas, y de conservación estatales y municipales, mas las acciones de protección de áreas en los ejidos como áreas protegidas particulares y que están registradas ante la CONANP, como por ejemplo, el área denominada Much Kanan.

La presencia de especies de interés ecológico, es el reflejo de las condiciones naturales de la vegetación forestal, que se encuentra en buen estado de conservación, aunque la actividad antrópica es elevada, sobre todo en los municipios de Bacalar y Othon P. Blanco, donde las actividades agrícolas y pecuarias han avanzado en la ocupación del territorio, ampliando su frontera mediante la apertura de áreas con selva que son transformadas en áreas destinadas al cultivo agrícola y pastoreo de ganado ovino.

Los beneficios económicos que se podrían obtener por la comercialización de productos forestales para sus diferentes usos potenciales, así como el valor económico que representan los servicios ambientales son variados e importantes. Sin embargo, en un contexto más realista, se debe tener presente que el cálculo de estos beneficios se realiza de manera separada, por tanto, dado que el recurso es limitado y tiene usos alternativos, el posible aprovechamiento de cierto producto o servicio puede limitar parcial o totalmente el aprovechamiento de otros.

En el SAR se presentan diferentes aprovechamientos forestales sustentables de amplias zonas, que aun y cuando se tienen medidas ambientales para conservar las especies, se tiende a modificar la estructura de las selvas, y existe impactos que en el mediano y largo plazo se podrán subsanar.

De lo anterior toman importancia las medidas de reducir y mitigar los impactos ambientales que se pueden generar por proyectos de infraestructura durante la etapa de preparación del sitio (desmonte y despalme), y que se implementen acciones y medidas enfocadas a proteger y conservar la biodiversidad, limitar la afectación exclusivamente a la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto, compensar la pérdida de superficie forestal mediante acciones de reforestación. Si consideramos la relevancia ecológica de las selvas y tipos de vegetación del SAR, el umbral de protección para cualquier obra es menor, esto con la finalidad de llevar a cabo los estándares esperados de protección. Sin embargo, es frecuente encontrar que la presión inmobiliaria tenga un desempeño pobre en la conservación, como se evidencia en las notas periodísticas en la internet, o la clausura de obra implementadas por las autoridades. Situación que, en el mediano y largo plazo, generarán condiciones de pérdida definitiva de áreas forestales de selva, manglares, talares, pastizales y junto con ellos la biodiversidad de la región.

Derivado de los trabajos de campo (con sitios de verificación) y los registros de fauna realizados para otros proyectos dentro del SAR, se tiene el registro de un total de 300 especies de fauna, de las cuales: 17 especies son anfibios, 46 especies son reptiles, 194 especies son aves y 43 especies son mamíferos. De estas, 65 especies se encuentran protegidas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 36 bajo el estatus de Protección Especial (Pr), 16 como Amenazadas (A), 13 en Peligro de Extinción (P). Siete especies son endémicas a México, dos especies de aves son consideradas semiendémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y 13 especies de aves son cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²). 37 especies de fauna silvestre se encuentran en alguno de los Apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2021). 16 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la UICN (UICN 2021).

De acuerdo con los sitios de verificación y los registros de fauna realizados para otros proyectos dentro del SAR, se puede mencionar que las especies de fauna presentes dentro de la zona del proyecto y su área de influencia está conformada por tres principales grupos de acuerdo con sus características. A continuación, se describe cada una de ellas:

- a) El primer grupo está conformado por la fauna que habita en la zona que corresponde a los cadenamientos aproximados que van del 10+000 al 45+000 y del 48+000 al 55+000. Estas zonas presentan hábitat compuesto por áreas con vegetación como selva mediana

subperennifolia y vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia. Es una zona aislada de difícil acceso lo que genera que las condiciones del hábitat para la fauna sean de buena calidad, por lo que la fauna en esta zona está compuesta por especies poco tolerantes a la presencia de actividades antrópicas. En esta zona se pueden observar especies como: *Corytophanes hernandesii*, *Plestiodon sumichrasti*, *Sphaerodactylus glaucus*, *Crypturellus cinnamomeus*, *Penelope purpurascens*, *Crax rubra*, *Meleagris ocellata*, *Harpagus bidentatus*, *Ciccaba virgata*, *Campephilus guatemalensis*, *Trogon melanocephalus*, *Trogon caligatus*, *Hylocichla mustelina*, *Mazama pandora*, *Mazama temama*, *Odocoileus virginianus*, *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, entre otras.

- b) El segundo grupo corresponde a la fauna que habita en los cadenamientos aproximados que van del 0+000 al 10+000, 45+000 al 48+000 y del 55+000 al 250+836. Estos cadenamientos corresponden a zonas que presentan algún grado de perturbación por la presencia de actividades antrópicas. El primer cadenamiento corresponde a la zona cercana a Tulum, que se ha visto afectada por el desarrollo turístico de la región. El segundo cadenamiento corresponde a la zona agrícola de Chumpon y el tercer cadenamiento corresponde al tramo que va cercano a la carretera 307 Chetumal-Cancún, que además pasa cerca de diferentes poblados. El hábitat en estos cadenamientos presenta zonas con ambientes totalmente modificados como las áreas de pastizales, cultivos, poblados y sus inmediaciones y, zonas en las inmediaciones a estas zonas totalmente modificadas y se pueden considerar como zonas de transición hacia la zona con mejor calidad de hábitat. Las características de esta zona permiten el establecimiento de especies tolerantes o que tienen la particularidad de adaptarse con cierta facilidad a las modificaciones en su hábitat debido a las actividades humanas. En esta zona se pueden observar especies como: *Anolis sagrei*, *Hemidactylus frenatus*, *Ctenosaura similis*, *Boa imperator*, *Drymobius margaritiferus*, *Tropidodipsas sartorii*, *Patagioenas flavirostris*, *Streptopelia decaocto*, *Bubulcus ibis*, *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*, *Pitangus sulphuratus*, *Megarynchus pitangua*, *Myiozetetes similis*, *Tyrannus couchii*, *Tyrannus melancholicus*, *Molothrus aeneus*, *Dives dives*, *Quiscalus mexicanus*, *Todirostrum cinereum*, *Camptostoma imberbe*, *Myiopagis viridicata*, *Elaenia flavogaster*, *Vireo griseus*, *Vireo pallens*, *Vireo magister*, *Didelphis marsupialis*, *Dasyopus novemcinctus*, *Cuniculus paca*, *Peromyscus yucatanicus*, *Dasyprocta punctata*, *Otodylomys phyllotis*, *Procyon lotor*, *Nasua narica*, entre otras.
- c) El tercer grupo corresponde a la fauna que habita en los cadenamientos aproximados 70+000 al 77+000, del 108+000 al 117+000, del 170+000 al 175+000, 183+800 al 184+200, del 202+000 al 202+000 y 237+500 al 247+800, cadenamientos en donde el trazo cruza por humedales. En estos cadenamientos, si bien, el trazo va paralelo o se encuentra cerca de la carretera 307 Chetumal-Cancún, además de especies generalistas o tolerantes a la presencia de actividades antrópicas, también se puede observar fauna acuática como: *Rhinophrynus dorsalis*, *Craugastor yucatanensis*, *Leptodactylus fragilis*, *Leptodactylus melanonotus*, *Eleutherodactylus planirostris*, *Incilius valliceps*, *Rhinella horribilis*, *Dendropsophus microcephalus*, *Scinax staufferi*, *Smilisca baudinii*, *Tlalocohyla loquax*, *Tlalocohyla picta*, *Trachycephalus typhonius*, *Tripurion petasatus*, *Hypopachus variolosus*, *Agalychnis taylori*, *Lithobates brownorum*, *Crocodylus moreletii*, *Kinosternon creaseri*, *Kinosternon leucostomum*, *Basiliscus vittatus*, *Aramus guarauna*, *Jacana*

spinosa, Arenaria interpres, Limnodromus griseus, Actitis macularius, Anhinga anhinga, Nannopterum auritum, Nannopterum brasilianum, Ixobrychus exilis, Tigrisoma mexicanum, Ardea herodias, Ardea alba, Egretta caerulea, Egretta rufescens, Bubulcus ibis, Butorides virescens, Nycticorax nycticorax, Nyctanassa violacea, Eudocimus albus, Pandion haliaetus, entre otras

El SAR presenta diferentes tipos de hábitat compuestos por Manglar, Pastizal cultivado, Sabana, Selva baja espinosa subperennifolia, Selva baja subcaducifolia, Selva baja subperennifolia, Selva mediana subperennifolia, Tular, Vegetación de dunas costeras, Vegetación de Petén, Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia, Vegetación secundaria arbórea de selva baja subcaducifolia, Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, Vegetación secundaria arbustiva de manglar, Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia, Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia, Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, y Cuerpo de agua. Además, también existen hábitat modificados con agricultura, pastizal inducido y Asentamientos humanos. Al igual que para el área de influencia y Proyecto, el SAR también está conformado en tres principales grupos, de acuerdo con sus características. A continuación, se describe cada una de ellas:

- a) La zona este del SAR es de las zonas mejor conservadas. En esta zona se ubica la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, hacia la zona noreste se ubica el Parque Nacional Tulum y el Área de Protección de Flora Y Fauna Jaguar y hacia el centro oeste se ubica la Reserva Ejidal Much Kanan K'aax. Asimismo, del centro hacia el noroeste y hacia el sur, el SAR presenta zonas con hábitat en buen estado de conservación. En estas zonas pueden ser observadas especies como: *Rhinophrynus dorsalis, Tlalocohyla loquax, Triprion petasatus, Hypopachus variolosus, Agalychnis taylori, Corytophanes hernandesii, Plestiodon sumichrasti, Sphaerodactylus glaucus, Boa imperator, Drymobius margaritiferus, Tropidodipsas sartorii, Crypturellus cinnamomeus, Penelope purpurascens, Crax rubra, Meleagris ocellata, Patagioenas flavirostris, Tigrisoma mexicanum, Ardea herodias, Ardea alba, Butorides virescens, Nycticorax nycticorax, Pandion haliaetus, Harpagus bidentatus, Ciccaba virgata, Campephilus guatemalensis, Hylocichla mustelina, Trogon melanocephalus, Trogon caligatus, Todiostrostrum cinereum, Camptostoma imberbe, Myiopagis viridicata, Elaenia flavogaster, Vireo griseus, Vireo pallens, Vireo magister, Dasyptus novemcinctus, Cuniculus paca, Peromyscus yucatanicus, Dasyprocta punctata, Ototylomys phyllotis, Tamandua mexicana, Procyon lotor, Nasua narica, Alouatta pigra, Ateles geoffroyi, Coendou mexicanus, Mazama pandora, Mazama temama, Odocoileus virginianus, Potos flavus, Eira barbara, Leopardus wiedii, Leopardus pardalis, Puma concolor, Herpailurus yagouaroundi, Panthera onca, Tapirus bairdii*, entre otras.
- b) Por otro lado, el SAR presenta **áreas con hábitat modificado**, particularmente en la zona de Tulum, Bacalar, Chetumal, así como otros poblados y áreas rurales, También presenta áreas con agricultura, pastizales, carreteras, caminos de terracería. Las características de esta zona permiten el establecimiento de especies tolerantes o que tienen la particularidad de adaptarse con cierta facilidad a las modificaciones en su hábitat debido a las actividades humanas. En esta zona se pueden observar especies como: *Anolis sagrei, Hemidactylus frenatus, Ctenosaura similis, Streptopelia decaocto, Bubulcus ibis, Coragyps atratus, Cathartes aura, Pitangus sulphuratus, Megarynchus pitangua, Myiozetetes similis, Tyrannus couchii, Tyrannus melancholicus, Molothrus aeneus, Dives dives, Quiscalus*

mexicanus, *Didelphis marsupialis*, entre otras. La presencia de estas especies nos indica un hábitat muy alterado y fragmentado, pues son sumamente abundantes dentro de estos sitios (cultivos, poblados o áreas urbanas).

- d) El SAR presenta zonas con **humedales** en donde se pueden observar especies como *Rhinophrynus dorsalis*, *Craugastor yucatanensis*, *Leptodactylus fragilis*, *Leptodactylus melanonotus*, *Eleutherodactylus planirostris*, *Incilius valliceps*, *Rhinella horribilis*, *Dendropsophus microcephalus*, *Scinax staufferi*, *Smilisca baudinii*, *Tlalocohyla loquax*, *Tlalocohyla picta*, *Trachycephalus typhonius*, *Tripurion petasatus*, *Hypopachus variolosus*, *Agalychnis taylori*, *Lithobates brownorum*, *Crocodylus moreletii*, *Kinosternon creaseri*, *Kinosternon leucostomum*, *Basiliscus vittatus*, *Dendrocygna autumnalis*, *Cairina moschata*, *Aythya affinis*, *Aramus guarauna*, *Jacana spinosa*, *Arenaria interpres*, *Limnodromus griseus*, *Actitis macularius*, *Jabiru mycteria*, *Anhinga anhinga*, *Nannopterum auritum*, *Nannopterum brasilianum*, *Jabiru mycteria*, *Mycteria americana*, *Phoenicopterus ruber*, *Porphyrio martinica*, *Ixobrychus exilis*, *Tigrisoma mexicanum*, *Ardea herodias*, *Ardea alba*, *Egretta caerulea*, *Egretta rufescens*, *Bubulcus ibis*, *Butorides virescens*, *Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea*, *Eudocimus albus*, *Pandion haliaetus*, entre otras.

Asimismo, el SAR se encuentra ubicado en la zona conocida como Corredor Mesoamericano, particularmente en lo que se refiere a los Corredores Biológicos de Yum Balam – Sian Ka’an y Sian Ka’an – Calakmul. Estos corredores tienen una gran importancia ecológica, Conectando la zona norte del estado de Quintana Roo, con la Reserva de la Biosfera de Sian Ka’an y la RB de Calakmul en Campeche. En estas zonas habita y se traslada una gran diversidad de especies de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una de las principales problemáticas que enfrenta la fauna en el SAR, es el atropellamiento. Uno de los ejemplos más claros de este fenómeno es la atracción que tienen los reptiles por las carreteras, debido a que son organismos que dependen de la temperatura del ambiente para regular la suya (ectotermos). Es decir, la alta temperatura que guarda la carpeta asfáltica les motiva a acercarse para termorregularse (Andrews et al. 2008). Esta atracción los hace víctimas frecuentes de atropellamiento (Row et al. 2007). Aunado a lo anterior, algunas especies de serpientes tienden a inmovilizarse ante la presencia de vehículos, lo que aumenta la posibilidad de que sean atropelladas (Andrews et al. 2008).

Durante los trabajos de verificación de campo se observaron algunos atropellos de fauna en la carretera 307 Chetumal-Cancún, en donde fueron identificados atropellos 19 especies: *Incilius valliceps*, *Tripurion petasatus*, *Ctenosaura similis*, *Iguana iguana*, *Boa imperator*, *Tropidodipsas sartorii*, *Micrurus diastema*, *Ortalis vetula*, *Buteo plagiatus*, *Trogon melanocephalus*, *Philander opossum*, *Didelphis marsupialis*, *Tamandua mexicana*, *Dasyprocta punctata*, *Coendou mexicanus*, *Murciélagos*, *Procyon lotor*, *Nasua narica* y *Potos flavus*, además, en temporada de lluvias se observó diferentes especies de anfibios, mismos, que por su tamaño es difícil identificar los atropellos y saber la especie a la que pertenecen.

El SAR abarca un gran número de localidades distribuidas de norte a sur con diferentes niveles de población y grado de urbanización. Es una zona eminentemente maya, aunque hay presencia minoritaria de otros grupos indígenas. Al norte se encuentra una zona cuyos centros poblados han tenido una dinámica de crecimiento acelerado, principalmente importante en la localidad urbana de Tulum y básicamente asociada a los atractivos turísticos y los servicios

que de su explotación se derivan. Este crecimiento se ha desplazado alrededor de la Riviera Maya, y ejerce una gran presión inmobiliaria sobre sus terrenos otrora cubiertos de selva o representando los paisajes de costa.

El acelerado crecimiento de la población no es correspondido con un crecimiento planificado de los servicios e infraestructura que satisfaga las necesidades de la población fija y de la población flotante que llega a vacacionar o a trabajar.

Al centro del SAR, el municipio más importante por la población que posee es Felipe Carrillo Puerto, que comparte con su cabecera municipal ciertas características: tiene una menor proporción de población migrante que Tulum y mayor proporción de población indígena. El municipio posee un gran número de localidades rurales dispersas, con un capital natural en buen estado de conservación. El municipio se perfila para desarrollar un turismo más ligado a experiencias culturales, de gastronomía, medicina tradicional y cultural.

Al sur del SAR, se cuenta con los municipios Bacalar y Othón P Blanco con poca presencia indígena. Ambos municipios mantienen una relación de explotación de sus paisajes naturales, también se observa cierto interés de mantener la riqueza y diversidad.

Las prácticas de manejo de residuos es un problema en la mayor parte del SAR. Situación que deriva en contaminación de suelo y de acuíferos, que deriva en deterioro de los humedales y demás sitios que constituyen el capital natural y ecológico que explota el turismo en la zona.

Se ha mencionado la homogeneidad del SAR, en cuanto a la existencia de la capa forestal y de vegetación de diferentes tipos, su alta capacidad de regenerar la cubierta vegetal después de algún disturbio como huracanes o fuego e incluso intervención humana de explotación, regenerando en pocos años una comunidad secundaria que inicia su proceso de sucesión, favorecida en gran medida, por las condiciones climáticas que proveen humedad y temperaturas en rango de vida para los diferentes tipos de vegetación que están adaptados a las condiciones de suelos kársticos.

La presencia de asentamientos humanos y las actividades de producción agropecuaria y explotación turística que se realizan, van transformando el espacio en áreas de producción y nuevos asentamientos humanos de diferentes magnitudes (rurales y urbanas). Al conjuntar estos sistemas de vida se presenta un conjunto de agentes de cambio que transforman los ecosistemas, dando como resultado, versiones secundarias de comunidades vegetales del tipo original, y en algunos casos se generan condiciones que transforman a tal nivel estas áreas que los procesos de resiliencia se marcan en decenas de años (120 años tarda una selva en recuperar parte de su estructura, especies y funcionalidad ecológica).

Detrás de una aparente homogeneidad visual o de paisajes, existe una heterogeneidad de condiciones que llevan procesos diferenciados de evolución ecológica, a los que se suma la creciente actividad humana que va ocupando espacios para uso agrícola, asentamientos humanos e infraestructura.

Ante esta situación se concluye que las superficies con dominancia antrópica, generan condiciones de pobreza o limitación de otras especies, algunas toleran la presencia humana, y si prosperan, se adaptan y permanecen en los hábitats alterados.

El cambio de uso de suelo que se ha registrado en décadas, es prueba de ello. El análisis compara las cartas de Uso de suelo y vegetación de la serie I (1985) y la Serie VII (2018) de INEGI.

En 1985 la cubierta de selvas era continua y si existía una homogeneidad, que fue explotada en su momento en el siglo pasado por los chicleros y fue parte del auge económico de la región. Posteriormente la apertura de tierras para uso antrópico fue desmantelando la selva, sitios que han evolucionado y conformado las principales zonas urbanas y que estaban acompañadas de localidades rurales dispersas que hacen uso del suelo en agricultura, construyendo caminos de terracería, carreteras y más recientemente, autopistas, que han fragmentado el continuo de selva generando parches de vegetación natural mezclados con actividades agrícolas.

Un caso especial, es la zona centro norte del municipio Felipe Carrillo Puerto que conservó una extensión importante de selva que dejó de explotarse cuando el chicle natural se sustituyó por el sintético. Estas selvas crecieron y se fortalecieron y son reconocidas por INEGI como selva mediana subperennifolia en buen estado de conservación. Mientras que, en la porción oeste y noroeste del municipio, hay varias localidades dispersas y actividad agrícola.

Tulum ha registrado en los últimos años, un crecimiento en población al amparo de una industria turística en expansión que tiende a la ocupación de la tierra de selva mediana subperennifolia y a construir infraestructura turística y habitacional a los alrededores de los cenotes existentes.

Al sur del SAR, en los municipios de Bacalar y Othon P. Bueno se verifican cambios de selva por terrenos agrícolas, urbano e infraestructura.

Estos cambios de sistemas naturales con vegetación silvestre ofrecen en el tiempo, una diversificación de ambientes, como se puede constatar en la tabla IV.3.1 que compara los usos de suelo y la vegetación existentes en 1985 con las de 2018 (30 años).

En 2018, se reporta un grupo importante de vegetación secundaria, arbóreas, arbustivos y herbáceos, así como petenes, además de la Selva baja espinosa subperennifolia que en conjunto suman el 28.3 % de la superficie del SAR. También hay zonas desprovistas de vegetación (0.03 % del SAR) y sin vegetación aparente (0.2% del SAR).

Tabla IV.3.1. Cambios de superficies de los usos de suelo y vegetación en el SAR en 3 décadas (INEGI).

Uso de suelo y vegetación	Serie I 1985		Serie VII 2018		Variación de superficie (ha)	Variación cualitativa
	Superficie (ha)	% respecto al SAR	Superficie (ha)	% respecto al SAR		
Cuerpo de agua	37,302	2.93	3520,8.5	2.77	-2,093.5	Disminuyó
Manglar	1,251,96	9.85	107,698	8.47	-17,498	Disminuyó
Pastizal cultivado	7,944	0.62	22,964	1.81	15,020	aumento

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Uso de suelo y vegetación	Serie I 1985		Serie VII 2018		Variación de superficie (ha)	Variación cualitativa
	Superficie (ha)	% respecto al SAR	Superficie (ha)	% respecto al SAR		
Sabana	8,185	0.64	128	0.01	-8,057	Disminuyó
Selva baja subcaducifolia	17,035	1.34	3,612	0.28	-13,423	Disminuyó
Selva baja subperennifolia	209,731	16.50	50,748	3.99	-158,983	Disminuyó
Selva baja subperennifolia / vegetación secundaria arbórea	1,340	0.11	0	0.00	-1,340	Desapareció
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	4,725	0.37	26	0.00	-4,699	Disminuyó
Selva mediana subperennifolia	510,029	40.12	451,203	35.49	-58,826	Disminuyó
Selva mediana subperennifolia / vegetación secundaria arbórea	174,313	13.71	0	0.00	-174,313	Desapareció
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	36,659	2.88	24,968	1.96	-11,691	Disminuyó
Agricultura	5,027	0.40	32,179	2.53	27152	Aumentó
Tular	132,894	10.45	170,729	13.43	37,835	Aumentó
Asentamientos humanos	889	0.07	9,407	0.74	8,518	Aumentó
Tipos de Vegetación reportados en la SERIE VII, en 2018.						
Vegetación de dunas costeras			1,652	0.13	1,652	Apareció
Vegetación de petén			4,353	0.34	4,353	Apareció
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia			16,843	1.32	16,843	Apareció
Vegetación secundaria arbórea de selva baja subcaducifolia			53	0.00	53	Apareció
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia			266,155	20.94	266,155	Apareció
Vegetación secundaria arbustiva de manglar			327	0.03	327	Apareció
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia			12,247	0.96	12,247	Apareció
Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subperennifolia			150	0.01	150	Apareció
Desprovisto de vegetación			331.73	0.03	331.73	Apareció
Sin vegetación aparente			2,509.29	0.20	2,509.29	Apareció
Selva baja espinosa subperennifolia			57777	4.54	57777	Apareció
Total	1,271,269	100%	1,271,268.52	100 %		

Como resultado del análisis de paisaje y las visitas de campo se confirmó que la condición general del SAR presenta una calidad visual alta, con cuencas cerradas y fragilidad visual entre alta y media. La fragilidad visual se debe a la carencia de sitios altos en tierra, que permitan tener visualización que abraque el horizonte. Esta situación dominante lleva al observador a tener referencias antrópicas para ubicarse en el espacio, además que son estas referencias letreros o caminos los que le permite movilizarse en la llanura, condición que facilita los recorridos.

Los caminos y carreteras son en su mayoría rectas prolongadas que en cierto momento se pierden en el horizonte, los viajes por los caminos suelen ser agradables al espectador, quien disfruta de una visión limitada por el DDV y la vegetación de Selvas a los costados, y al frente del camino el punto de fuga que se alinea al horizonte y permite visualizar el cielo, que en la mayor parte del año se encuentra despejado, la principal carretera es la 307 que corre de norte a sur, y comunica a locas cabeceras municipales del SAR. Estos caminos si bien tienen una calidad visual alta, se ve disminuida al momento de atravesar las localidades, que sin tener un estilo definido a pie de carretera son variables y sin integración al paisaje. Situación que se amplía al entrar en las localidades urbanas (cabeceras municipales) y localidades rurales, cercanas a la carretera.

En el municipio Felipe Carrillo Puerto las localidades rurales, presentan una calidad paisajística mayor dada por las casas "estilo maya", que forman núcleos de dos cuartos separados con paredes de cubierta natural y techos a dos aguas, y continúan al interior a patios y la huerta. Sin embargo, la calidad visual de estas localidades, se está modificando ya que se introdujo la construcción con otros materiales e incluso otros diseños, que rompen el continuo cultural que denotaban las comunidades.

La calidad de paisaje el SAR es alta a muy alta, sea por las posibilidades de las grandes vistas, que, aunque limitadas, se equilibran por la calidad de la vegetación de selvas, manglares tulares, lagunas, cenotes, entendidos como ambientes naturales con alta calidad estética, cuyas sensaciones son apreciadas por nacionales y extranjeros.

La transformación de los paisajes para instalar viviendas e infraestructura, si bien son escenarios antrópicos, pueden ser estéticos y ofrecer beneficios a la vida de las personas, sin embargo, no es así en la mayor parte de las intervenciones antrópicas en el SAR. En buena medida, ha faltado una planificación urbana y territorial integral orientada a generar espacios con unidad y estilos adecuados a la zona, su ambiente y su cultura.

La propuesta caótica de Tulum, la regional y rústica de Carrillo Puerto, o la creciente ambición turística de Bacalar, generan opciones de apreciación estética con una alta carga antrópica. Por su parte, Chetumal, como capital del estado de Quintana Roo, ha desarrollado escenarios urbanos de aprovechamiento e integración social, como son parques, jardines, paseos y centros sociales y teatros al aire libre. Además, posee amplias calles y avenidas que facilitan la movilidad de personas y mercancías, mantiene una actividad comercial y de servicios y se percibe la promoción del ambiente familiar y turístico de disfrute, a diferencia de Tulum, al sur de la Riviera Maya, cuyo turismo se ha transformado del ecológico al de fiesta y disfrute de sus centros nocturnos, restaurantes y hoteles que marcan la diferencia entre el norte y sur del SAR, y que tiene sus implicaciones en el paisaje.

La naturaleza como capital natural, en el contexto del paisaje estético y el paisaje natural desde el punto de vista ecológico, tienen un punto de confluencia que detona en la calidad ambiental como parte de un indicador de salud ambiental y de calidad visual. Así las áreas naturales protegidas sean estas federales, estatales, municipales o ejidales o propias de población civil, funcionan como una sola unidad, a pesar de tener objetivos diferentes.

También están presentes, la cultura de protección ambiental y el aprovechamiento sustentable, así como, el respeto por la naturaleza y las tradiciones. Esto genera una dinámica local, que es retomada desde la cultura maya y que interactúa en convivencia con la población flotante.

La permanencia de estas condiciones pasa por planes de fomento al empleo y autosustento de las comunidades, así como el fomento al aprovechamiento equilibrado de los recursos, donde es fundamental y deseable, interrumpir el dominio que viene ejerciendo la presión inmobiliaria y turística a gran escala que demerita la calidad ambiental y por ende el paisaje.

Calidad Ambiental del SAR

Para realizar una síntesis del estado actual del sistema ambiental regional, se procedió a regionalizarlo a partir de sus elementos ambientales y antrópicos, con base en la delimitación de unidades biofísicas o unidades ambientales.

Se superpusieron mapas y se delimitaron polígonos o áreas con características físicas y biológicas similares, que definen las características propias de cada unidad. La información base y los criterios utilizados en la delimitación fueron:

- Se utilizaron las cartas temáticas de INEGI, a escala 1:250,000. En algunos casos se tomaron imágenes que fueron posteriormente georreferenciadas en el SIG del proyecto.
- Se descartaron las áreas que no cumplen con la superficie mínima cartografiada a escala 1:250,000, que es de 1,000,000m² (1km²).
- Debido a que se busca reflejar las condiciones naturales, la información de rasgos antropogénicos no se tomó en cuenta para delimitar las unidades, pero si jugaron un papel primordial para la realización del análisis y calificación como agente de cambio.

Las cartas temáticas utilizadas como base para realizar la regionalización son las siguientes:

Tabla IV.3.2 Cartas temáticas utilizadas para la regionalización.

Mapa temático	Descripción	Observaciones
1.-Topografica	Escala 1:250,000, INEGI 2020, con observaciones d campo del 2022	Principales accidentes del terreno y los elementos antrópicos de infraestructura regional, se utiliza como mapa base
2.- Geomorfología	Se elaboro con el mapa de Topoformas de INEGI, comparado con imágenes de alta resolución del servidor de mapas de ESRI Se retomo a escala 1:250,000.	Información morfológica del SAR, en sus principales topoformas a escala regional como son Llanura, playa, barras, zonas inundables.
3. Geología	Cartas geológicas de INEGI, escala 1:250,000	Contiene la distribución de tipo de roca, fallas y fracturas en la zona.
4. Geología (riesgo)	Riesgo por Karstificación, CENAPRED, obtenida del atlas de riesgos, en el estado de Quintana Roo.	La región se reconoce por ser kárstica, la formación de este paisaje moldea la superficie con cenotes, dolina, úvalas o Poljes, y el subsuelo (cavernas, y ríos subterráneos Para la naturaleza es parte de su condición natural, actual y futura, pero al humano son zonas de riesgo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Mapa temático	Descripción	Observaciones
	Elementos Kársticos superficiales en el SAR	Mapa de elementos kárstico identificados superficialmente, esc. 1:250,000.
5. Edafología	Carta edafológica de SEMARNAT, obtenida del SIGEA. Con referencia de las cartas edafológicas de INEGI escala 1:250,000	Las capas de información contienen la actualización de acuerdo con la nomenclatura de la FAO.
6.- Vegetación	Se utilizo la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación, de INEGI, Serie VII, Esc. 1:250,000	Nos permite visualizar la distribución de los principales tipos de vegetación, identificando a aquellas zonas con vegetación tipo, y la vegetación secundaria arbórea, y arbustiva, pastos, áreas agrícolas y zonas urbanas y suburbanas.
7. Calidad del suelo	Mapa temático de suelo, y calidad del suelo, en el Geoportal de CONABIO	La información consultada, nos permite identificar diferentes factores y niveles de deterioro del suelo. Este mapa se utilizó para calificar el índice

Con base en la sobreposición de los mapas descritos en la Tabla IV.3.2 se obtuvieron 172 unidades biofísicas, las cuales se consideraron para determinar la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional (Figura IV.3.1). El proyecto se encuentra en las unidades biofísicas 49, 37, 11.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

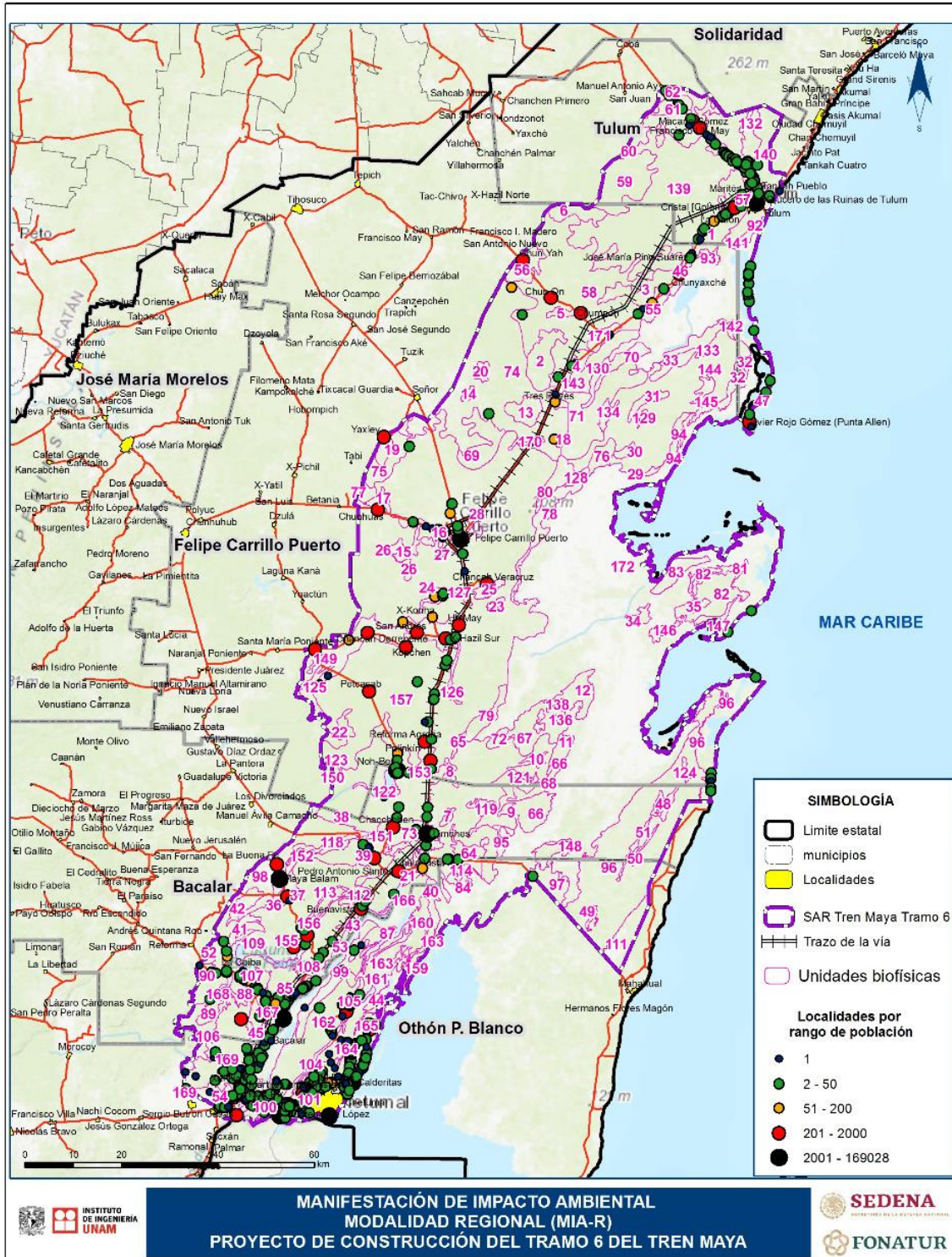


Figura IV.3.1 Mapa de Unidades biofísicas del SAR.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

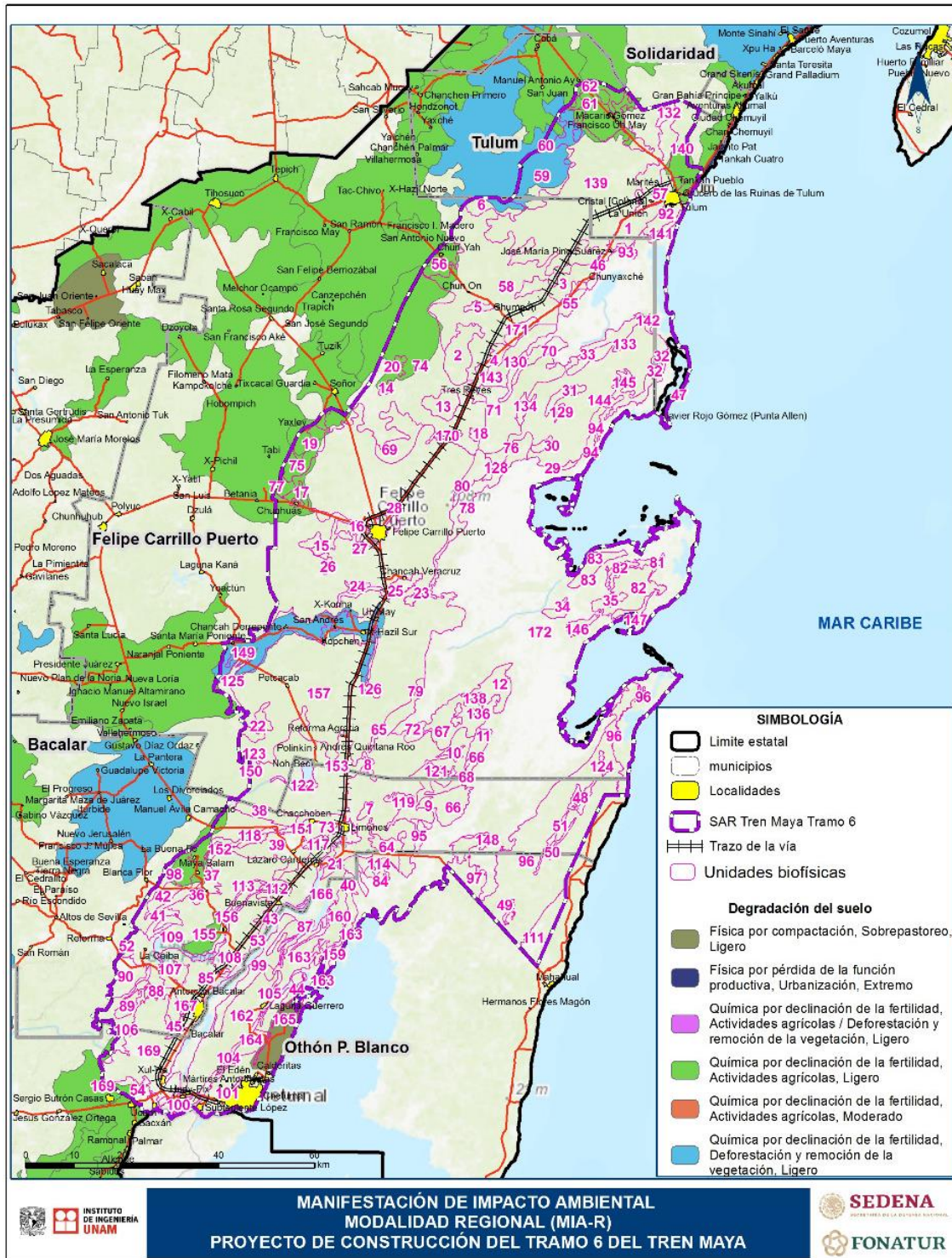


Figura V.3.2 Mapa de degradación del suelo en el SAR (CONABIO).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

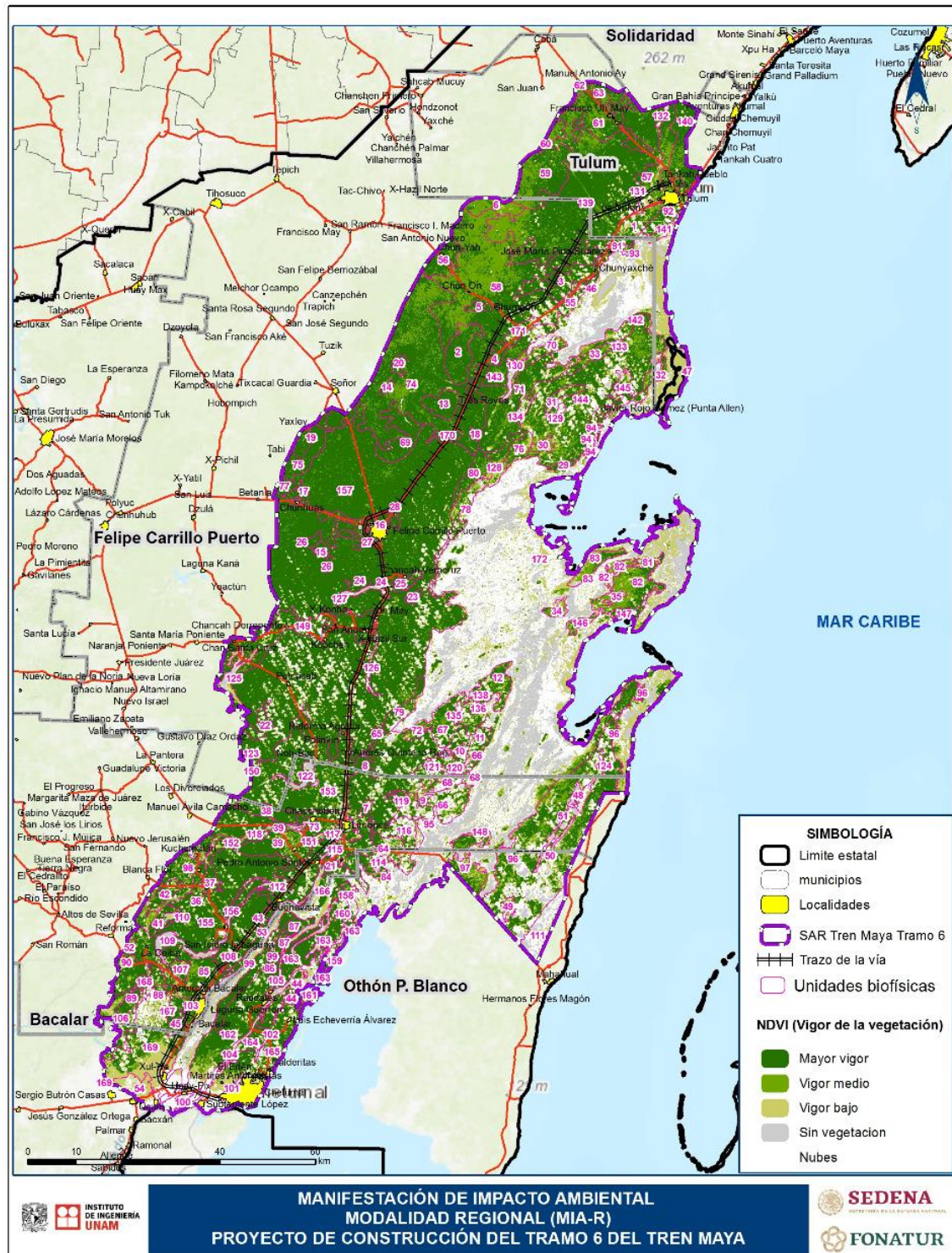


Figura IV. 3.3 Mapa de NDVI de la vegetación del SAR.

Es importante mencionar que la degradación del suelo de CONABIO (2012) no se utilizó en la conformación de las unidades (Figura IV.3.2), pero sí en la evaluación de la calidad ambiental, el mismo caso del mapa NDVI o vigor de la vegetación (Figura IV.3.3) que proporcionan información sobre el estado de la vegetación.

Una vez definidos los polígonos y con base a la descripción de los apartados anteriores del presente capítulo, se seleccionaron indicadores para facilitar un aproximación de la calidad ambiental, los cuales se enuncian en la Tabla V. 3.3 los indicadores tomados en cuenta se seleccionaron por considerarse variables independencia ante otros factores ambientales, o lo menos dependientes, de tal forma de evitar la duplicación de información que no aporte claridad al análisis.

Tabla V.3.3. Tabla de criterios de valor para calificar el Indicador.

Medio	Componente	Factor	Indicador	Valor
Abiótico	Suelo	Calidad	Degradación	1) Extremo Por pérdida de la función productiva (urbanización) 2) Ligero. Por declinación de la fertilidad, reducción de materia orgánica (actividades agrícolas) 3) Ligero. Actividades agrícolas, remoción de la vegetación, deforestación. 4) ligero. Por sobrepastoreo o Ligero. Actividades agrícolas 5) Sin degradación de suelo reportada
	Geomorfología	Estructuras kársticas	Riesgos de Karstificación	1) Muy alta, 2) Alta, 3) Media, 4) Baja 5) Muy baja
Biótico	Vegetación	Cobertura	% de cobertura	1) 0 al 30 % de cobertura vegetal presente en el polígono 2) 30 al 50 % de cobertura vegetal presente en el polígono 3) 50 al 70 % de cobertura vegetal presente en el polígono 4) 70 al 95 % de cobertura vegetal presente en el polígono 5) 95 al 100% de cobertura vegetal presente en el polígono
		NVDH	Vigor	1) Sin vegetación aparente 2) Con poca vegetación 3) 3er vigor 4) 2da vigor 5) Mayor vigor

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

Medio	Componente	Factor	Indicador	Valor
		Hábitat	% de superficie	1) Hábitat que se encuentra totalmente modificado. El hábitat original cubre menos del 10%, 2) Hábitat modificado en un 70% o más. Existen áreas urbanas, caminos, áreas agrícolas, pastizal inducido o áreas sin vegetación, 3) Hábitat modificado en un 50% o más. Pueden existir áreas agrícolas, caminos pastizales inducidos áreas sin vegetación, pero no áreas agrícolas, 4) Hábitat que se encuentra poco perturbado y alejado a sitios con actividades humanas. El hábitat original se presenta en un 70% 5) Hábitat poco o nada perturbado, alejado a sitios con actividades humanas. Su superficie abarca el 90% o más.
Socioeconómico		Infraestructura	Vialidades	1) Cuando predominan vías tercer orden, pavimentadas y terracerías dentro del polígono. 2) Cuando predominan vías de segundo orden, brechas, veredas, caminos de terracería y pavimentados, 3) Cuando predominan vías de primer orden, brechas, veredas y caminos de terracería, 4) Cuando únicamente hay brechas y veredas. 5) Cuando no existen vías de comunicación
	Población	Asentamientos	Presión antrópica	1) Muy alta. Actividades industriales y asentamientos humanos mayores a 2,000 habitantes. 2) Alta. Actividades antrópicas intensivas y localidades entre 200 y 2000 habitantes. 3) Media. Actividades antrópicas extensivas y asentamientos humanos entre 50 y 200 habitantes. 4) Baja. Actividades antrópicas de extracción y asentamientos humanos menores a 50 habitantes. 5) Muy baja. Sin actividades antrópicas y sin asentamientos humanos en la vecindad.

Cada una de las unidades se calificó con los criterios de la Tabla IV.3.4. A partir de los datos definidos se aplicó la siguiente fórmula para evaluar el índice de calidad ambiental del SAR. La función de transformación creciente tiene su valor mínimo en "0" con el mayor deterioro y su máximo calidad ambiental en valores cercanos a "1".

$$\Phi = \frac{1}{\sum_{i=1}^n mp_i} \cdot \sum_{i=1}^n vp_i$$

Dónde:






Φ = índice de calidad ambiental

mp_i = máximo valor asignado para cada componente ambiental

vp_i = valor evaluado por cada componente ambiental






Los resultados obtenidos se categorizaron en cinco clases (Tabla IV.3.4.)

Tabla IV.3.4 Índice de Calidad Ambiental.

Valor	Calidad	Color
0,83 - 1,00	Conservado	
0,66 - 0,82	Proceso de deterioro bajo	
0,47 - 0,65	Proceso de deterioro alto	
0,31 - 0,47	Deteriorado	
0,00 - 0,30	Muy deteriorado	

Los resultados del análisis se sintetizan en la Tabla IV.3.5.

Tabla IV.3.5 Resultados del análisis del Índice de Calidad Ambiental.

	Categoría	No. de Unidades Biofísicas	%	Superficie (Hectáreas)	%
	Conservado	74	43.02	220,442.46	17.51
	Proceso de deterioro bajo	80	46.51	678,299.80	53.88
	Proceso de deterioro alto	18	10.47	360,074.80	28.60
	Deteriorado	--	--	--	--
	Muy deteriorado	--	--	--	--
	Total	172	100	1,258,817.06	100

Análisis: Instituto de Ingeniería.

El resultado del indicador se representa en la siguiente tabla y su representación gráfica en la Figura IV.3.4, permite señalar que el SAR es un mosaico de condiciones con diferentes niveles de conservación dentro del SAR con cambios observados de norte a Sur, donde se observa que el 43.02% (74 UB) se encuentra en la categoría de "Conservado", el 46.51 % en "Proceso de deterioro bajo", que representan una superficie de 17.51% y 53.88 % del SAR respectivamente. Encontrando solo que el 10.47 de las unidades están en categoría de Proceso de deterioro alto. No encontrando unidades como deterioradas o muy deterioradas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

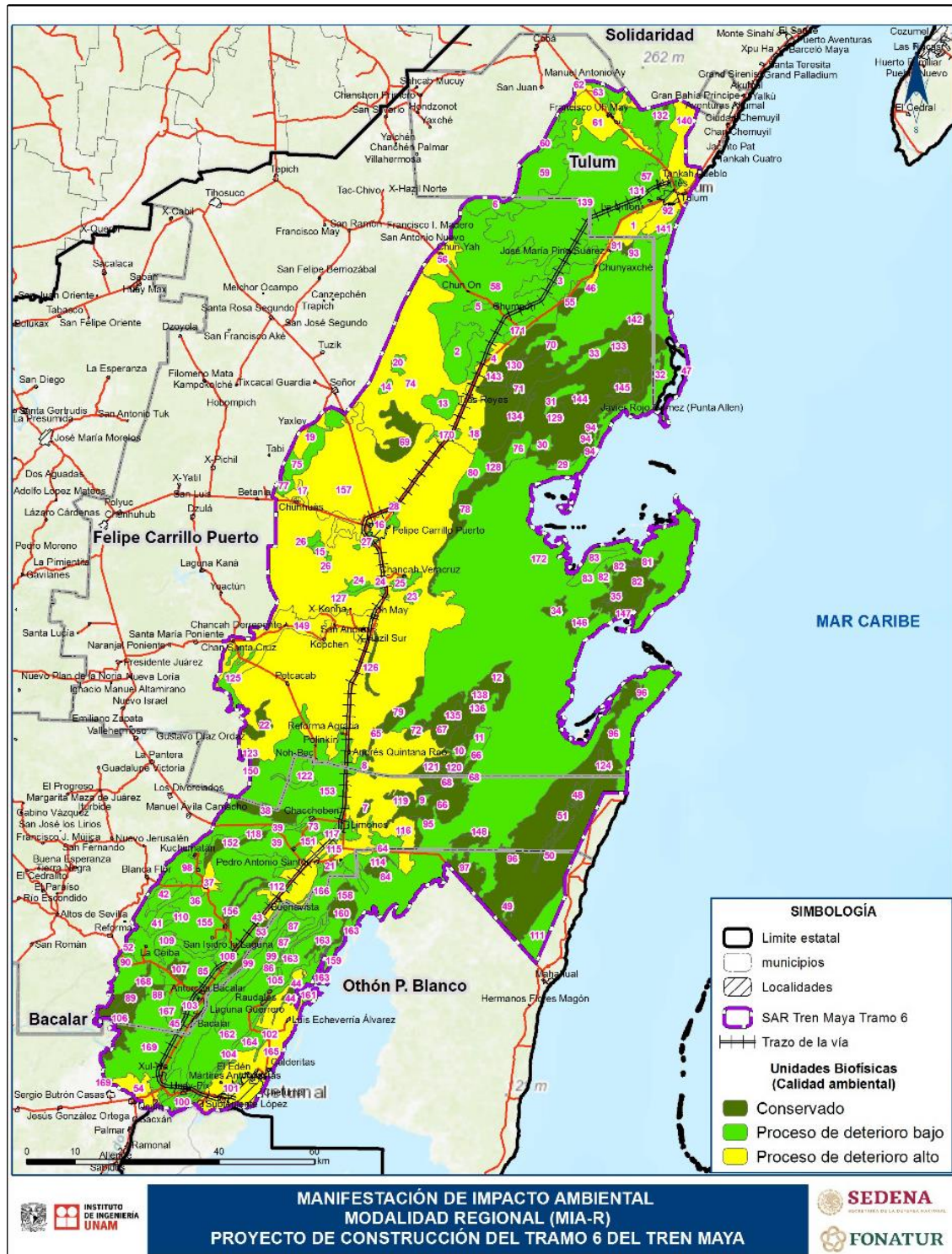


Figura IV. 3.4 Mapa de Calidad Ambiental.

Se identifican zonas fragmentadas por infraestructura de caminos (ramales locales estatales) y carreteras (No 307 y 168) que están conectando las áreas que están en "Proceso de deterioro

alto" y donde esta ciudad de Tulum, Chetumal Bacalar., Es claro observar que actualmente se tiene una condición estresante en el SAR, específicamente donde las diferentes actividades de expansión de las zonas urbanas, crecimiento de localidades rurales suburbanas de Bacalar y Tulum, comienzan a tener continuidad como es el caso de aquellas localidades establecidas en la carreteras: Tulum – Coba, en el municipio de Tulum, la carretera 307 al sur de Tulum al norte del SAR, así como en bacalar , y en la carretera 186 entre, Xul-Ha, Huay Pix Chetumal en el Sur del SAR.

El Municipio de Felipe Carrillo Puerto, la condición predominantemente rural presenta condiciones de deterioro alto, dado en gran parte por las zonas zona agrícola y la presencia de localidades rurales dispersas que se extiende al oeste de cabecera municipal. Hacia el norte de Chumpón - ChunOn, Chun Yah se tiene un amplia zona de selvas que guardan buena calidad y los asentamientos no existen, esta continuidad hace que sean una zona de deterioro bajo. Esta condición se extiende hacia el norte y este del municipio llegando a Zonas de conservadas determinadas por las áreas protegidas existentes, como el ANP de Sian Ka'an

En la porción oeste de la ciudad de FCP (con proceso de deterioro alto), se extiende una amplia zona reconocida con degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, con un grado ligero de contaminación asociado a la actividad el centro agrícola. Al igual que el sur del municipio. Hacia Uh – May y Mixtequilla y Tixmul se reconoce que existe degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, con un grado ligero de degradación, asociado a deforestación y remoción de vegetación.

Por otro lado, en la porción oeste del municipio de Bacalar en el SAR alrededor de las localidades de Maya Balam y Kuchumatán, se encuentra una zona con actividades agrícola calificada con degradación ligera, dada por degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica. Mismo problema que se describe para la zona agrícola entre las localidades de Miguel Hidalgo y Costilla – San Isidro de la Laguna. Cabe mencionar que hacia el Oeste del Municipio Fuera del SAR se encuentra una amplia zona agrícola, la cual se reconoce con problemas de degradación ligera. Cabe mencionar que el municipio de Bacalar existe otra amplia con actividad agrícola alrededor de la localidad de Salamanca (7 km al oeste de Bacalar), que aparecen incipientes en el 2004 y con una extensión considerable al 2020, la cual no se reporta con problema químico, pero podría generar en el mediano plazo.

En la zona sur del SAR en el municipio de Othón P. Blanco, en el límite sur, existe se otra zona agrícola, la cual se indica con degradación ligera por actividad agrícola, asociada a Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica. Esta Zona se extiende hacia fuera del SAR hacia el sur del municipio.

Un problema generalizado está asociado a las localidades rurales y suburbanas que no están conectadas a algún sistema de drenaje o planta de tratamiento, poblaciones que utilizan letrinas para desechar sus aguas sanitarias o desechos sólidos, en consecuencia, tienen contacto con el suelo y tomando en cuenta que el tipo de suelo es altamente poroso, facilitando la dispersión bacterias y de sustancias contaminantes hacia el subsuelo y flujos y depósitos de agua subterránea, problema potencial que puede llegar a alterar las zonas bajas de la costa y lagunas, debido a la movilidad de contaminantes que son facilitada por las aguas subterráneas que fluyen por las formaciones subterráneas kársticas.

Las zonas mejor conservadas, son el área protegida de Sian Ka'an y la selva mediana Subcaducifolia localizada hacia al norte de FCP, que presenta zonas arboladas continuas, sin caminos visibles y representa la mejor calidad de hábitat para flora y fauna de selva. Así como las zonas de conservación de Bacalar, los humedales de Chetumal y la zona costera. Sin embargo, alrededor de las áreas conservadas existen zonas que presentan ya un cierto deterioro representado por formas secundarias de selva y así como aumento de la red de caminos y actividad agrícola realizada por la población local, la zona amplia de humedales que drenan hacia el sur, al río Hondo, presentan una calificación con proceso de deterioro bajo.

Otra fuente de presión sobre las selvas en esta el aprovechamiento forestal, parte de los ejidatarios por ejemplo el aprovechamiento forestal sustentable de Chunyaxche, que es un agente de cambio en la zona, y que a 2022 no han comenzado a trabajar y tiene asignada una extensa zona al norte del SAR y que incluso es cruzada por el trazo del proyecto. Si bien estas selvas han conservado su naturalidad, históricamente han sido usadas para la extracción del Chicle, actividad de antaño que dejó marcado numerosos árboles y que son testimonio de la perturbación de la selva.

La complejidad de la zona sur del SAR, está dada por lo cuerpo de agua, humedales y zonas con manglar que han sido atravesados por la carretera No 168, y sobre la que se extienden las ampliaciones de la zona urbana de Chetumal, o las localidades cercanas entre Chetumal y Xul-Ha. Esta zona se considera como en proceso de deterioro alto.

Como se observa el mapa de unidades biofísicas calificado, la calidad ambiental del SAR se puede calificar como buena o con poco deterioro, aun y cuando se presentan zonas de deterioro asociadas a la densidad de localidades y zonas urbanas como Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal. Los niveles de deterioro son muestra de un proceso lento de transformación del medio y que en consecuencia trae el deterioro de los sistemas naturales, de los cuales Tulum encabeza este cambio

Debido a la escala de la información el área de influencia y el área de proyecto comparten su calificación (figura IV.3.5), se encontró que a lo largo del trazo se tiene una condición en proceso de deterioro bajo, en el municipio de Felipe carrillo puerto se calificado en la mayor

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO "TREN MAYA TRAMO 6"

parte como proceso de deterioro alto. En relación con el cadenamamiento del trazo se presenta en la la tabla IV.3.6.

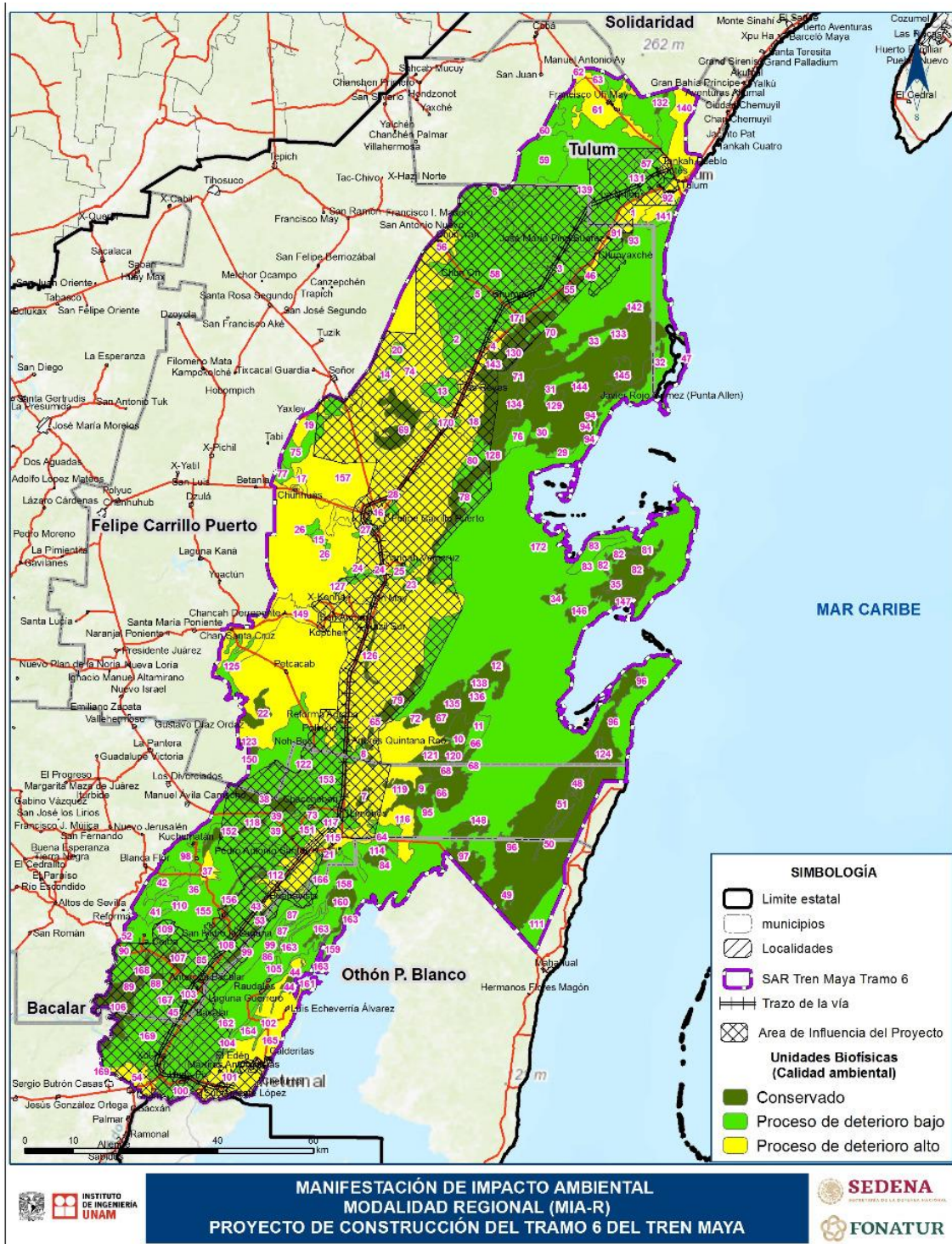


Figura IV.3.5 Mapa de Calidad Ambiental en el área de influencia y trazo del proyecto.

Tabla IV.3.6 Calidad ambiental en el área de influencia y el trazo del proyecto.

Km	Km	Ha	Calidad ambiental
0+000-2+000	2	12	Proceso de deterioro alto
2+001 -58+000	56	336	-Proceso de deterioro Bajo
58+000 – 73+000	15	90	Proceso de deterioro alto
73+000 - 74+000	1	6	Proceso de deterioro Bajo
74+000 - 92+000	18	108	Proceso de deterioro alto
92+000 - - 93+000	1	6	Proceso de deterioro Bajo
93+000 – 104+000	11	66	Proceso de deterioro alto
104-000 – 106+000	2	12	Proceso de deterioro Bajo
106+000 – 113+000	7	42	Proceso de deterioro alto
113+000 – 117+000	4	24	Proceso de deterioro Bajo
117+000 - 120+000	3	18	Proceso de deterioro alto
120+500 – 128+000	8	48	Proceso de deterioro Bajo
128+000 – 193+000	65	390	Proceso de deterioro alto
193+00 -244+000	51	306	Proceso de deterioro Bajo
244+000 – 250+836	6	36	Proceso de deterioro alto

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TRAMO 6 TREN MAYA

TULUM – CHETUMAL, QUINTANA ROO

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

HOJA DEJADA EN
BLANCO,
INTENCIONALMENTE

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	V-1
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	V-1
V.2 GENERALIDADES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR), ÁREA DE INFLUENCIA (AI) Y ÁREA DEL PROYECTO (AP)	V-5
V.2.1 Sistema Ambiental regional (SAR).....	V-5
V.2.2 Área de Influencia (AI)	V-5
V.2.3 Área de Proyecto (AP).	V-6
V.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE PUDIERAN OCASIONAR IMPACTOS RELEVANTES.	V-6
V.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES ABIÓTICOS, BIÓTICOS Y HUMANOS DEL SAR, AI Y AP, ASÍ COMO SUS FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER MODIFICADOS.	V-8
V.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	V-11
V.6 ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES PARA DETERMINAR LOS IMPACTOS DIRECTOS.	V-14
V.7 EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	V-36
V.8 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS.	V-39
V.8.1 Selección y descripción de los impactos adversos significativos	V-39
V.8.2 Atmósfera.....	V-40
V.8.3 Geomorfología.	V-47
V.8.4 Hidrología subterránea y superficial.	V-52
V.8.5 Edafología.....	V-55
V.8.6 VegetaciónFlora.....	V-59
V.8.7 Fauna.....	V-61
V.8.8 Economía y población.....	V-66
V.8.9 Patrimonio cultural.	V-68
V.8.10. Paisaje	V-69
V.9 IMPACTOS RESIDUALES	V-71
V.10 IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS	V-74
V.11 CONCLUSIONES.....	V-76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V. 1. Características de la vía ferroviaria	V-2
Tabla V. 2. Frentes de trabajo del Proyecto Tramo 6 Tren Maya.	V-4
Tabla V. 3. Etapas y actividades del proyecto susceptible de producir impactos ambientalesV- 7	
Tabla V. 4. Factores, subfactores e indicadores para la determinación y evaluación de los impactos que pudiese generar el proyecto.....	V-8
Tabla V. 5. Factores, subfactores e indicadores para la determinación y evaluación de los impactos que pudiese generar el proyecto.....	V-11
Tabla V. 6. Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice básico ...	V-37
Tabla V. 7. Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice complementario.....	V-38
Tabla V. 8. Categorías de Significancia para los impactos evaluados.....	V-38
Tabla V. 9. Categorías utilizadas para estimar el valor de la Mitigación.....	V-39
Tabla V. 10. Resultados de significancia para impactos negativos	V-39
Tabla V. 11 Emisión de contaminantes de CO.	V-40
Tabla V. 12. Estimación de contaminantes por generar al año, durante la preparación del sitio y construcción.	V-44
Tabla V. 13 Emisión de contaminantes de Partículas PM ₁₀	V-44
Tabla V. 14 Intervalos de intensidad sonora que generan respuesta biológica por grupo de vertebrados	V-46
Tabla V. 15 Superficies ocupadas por las obras del Proyecto Tren Maya Tramo 6.	V-57
Tabla V. 16 Superficies de afectación respecto a la cobertura vegetal (m ²) en el Proyecto Tramo 6 Tren Maya.....	V-59
Tabla V. 17 Especies de flora silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 potenciales de encontrar en el proyecto y SAR.....	V-60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V. 1 Kársticidad en el SAR del Proyecto.....	V-51
---	------

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

El Proyecto Tramo 6 Tren Maya es una obra de infraestructura ferroviaria de trascendencia para la región. El proyecto integral consiste en un circuito alrededor de la península de Yucatán, con un recorrido de aproximadamente 631.25 kilómetros en su primera fase, 239.538 km correspondiente al tramo 4 y 67.667 km al tramo 5 norte; cuya trayectoria involucra los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo e interconectará con las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para el presente proyecto, se realizó una combinación de diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas, las cuales son:

1. Identificación de las etapas y actividades susceptibles de causar impactos,
2. Identificación de los subfactores ambientales e indicadores susceptibles de modificarse por el proyecto,
3. Análisis grupal con los especialistas que participaron en la descripción del subfactores ambientales para la identificación de impactos,
4. La matriz de identificación de impactos tipo Leopold,
5. Evaluación y valoración de los impactos y
6. Descripción de impactos.

Con la aplicación de estas técnicas se identificaron los impactos relevantes, además se identificaron cuáles de estos son residuales, acumulativos y sinérgicos.

A continuación, se enlistan y describen cada uno de los pasos que se siguieron para llevar a cabo las técnicas antes descritas.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

El Proyecto Tramo 6 Tren Maya, con un trazo paralelo a la Carretera Federal 307 Cancún – Chetumal, que en vía doble Locomotora de biodiesel híbrida acorde con la norma ambiental de California, con una longitud de 250.84 km y 4.66 km de gaza de conexión con el Tramo 7, dando un total de 255.50 km, entre las ciudades de Tulum y Chetumal, Quintana Roo.

Es de destacar, que el proyecto en esta zona no cuenta con infraestructura ferroviaria; sin embargo, se aprovecha la infraestructura de caminos (Carretera Federal 307) existente. La línea ferroviaria de doble vía objeto del proyecto es apta para Tráfico Mixto (pasajeros y carga), con velocidades de proyecto máxima de 160 km/h para trenes de viajeros y mínima de 85 km/h para los trenes de mercancías.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TREN MAYA TRAMO 6 TULUM - CHETUMAL, QUINTANA ROO.

Los principales componentes considerados en el Proyecto Tramo 6 Tren Maya, son los siguientes:

- Locomotora de biodiesel híbrida acorde con la norma ambiental de California.
- Material rodante pasajeros: Tren Diesel – eléctrico.
- 3 estaciones: Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal.
- 2 paraderos: Tulum y Limones.
- 5 laderos.
- Base de mantenimiento (Felipe Carrillo Puerto).
- Cocheras (Tulum).
- Talleres y cocheras (Chetumal).
- Tren de velocidad media (máxima de 160 km/h para pasajeros y de 85 km/h para carga).
- 56 pasos vehiculares.
- Pasos de fauna.
- Obras de drenaje

En la siguiente tabla, se presentan las características particulares de la vía férrea.

Tabla V. 1. Características de la vía ferroviaria

Elemento de la vía férrea	Dimensiones	Unidad de medida
Longitud (doble vía)	250.84	Km
Gazas de conexión con Tramo 7	4.66	Km
Ancho del derecho de Vía	60	M
Escantillón	1435	Mm
Longitud del durmiente de concreto	2.6	M
Ancho de Plataforma	14.01	M
Entrevía	5	M
Hombro de Balasto	40	Cm
Entre vía de Laderos	5	M
Balasto	Mínimo 30	Cm
Sub-balasto	Mínimo 30	Cm
Pendiente transversal	3	%
Canaleta de Comunicaciones	40x60 (6 tubos) 60x80 (12 tubos)	Cm
Velocidad Máxima	160 (pasajeros) 85 (mercancías)	Km/h Km/h

Fuente: FONATUR, 2022.

- **Obras y actividades provisionales.**

Durante la ejecución de la obra será necesario llevar a cabo el acondicionamiento de oficinas, almacenes temporales de material, talleres, patios de maniobras, alojamiento para trabajadores, comedores, estación de almacenamiento, patios de almacenamiento de rieles, patio de almacenamiento de durmientes. Dichas áreas serán provisionales, ya que al término de la construcción del proyecto todas las obras temporales serán desmontadas y retiradas.

Oficinas: Se prevé la construcción de un campamento de obra; para la instalación de las oficinas se plantea la utilización de oficinas móviles, como alternativa se plantea utilizar oficinas de multipanel, distribución interna por área de trabajo, equipadas con mobiliario de oficina, equipos de impresión, etc.

Almacenes: Se instalarán almacenes para el resguardo de materiales de construcción, herramientas manuales, equipo menor, equipos de seguridad y de distintos elementos de la obra como acero, aceite y lubricantes, etc.; considerando la aplicación de las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Cabe destacar que en el área de almacén no se tendrá almacenamiento de combustible.

Además, se colocarán avisos de acceso restringido, se colocarán equipos portátiles para la protección y combate de incendio, identificados mediante señalamientos de seguridad. Cabe hacer mención que se evitarán actividades para el mantenimiento de maquinaria y equipo fuera de las áreas destinadas y preparadas para tal fin.

Almacén de residuos peligrosos: El almacén de residuos peligrosos estará construido de acuerdo con los lineamientos establecidos en el artículo 82, fracción I, II, III del Reglamento de la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos, debido a que es de forma temporal por la duración de la etapa de construcción del Proyecto Tramo 6 Tren Maya. Dicho almacén contará con su área de envasado para evitar la dispersión y facilitar el manejo de los residuos. Asimismo, cada recipiente deberá estar debidamente identificado mediante la etiqueta correspondiente.

Patio de almacenamiento de rieles: Se dispondrá de patios para el resguardo de los rieles dentro del derecho de vía, con la finalidad de tener puntos de distribución cercanos al proyecto, para facilitar el montaje de dicho material sobre la capa de sub-balasto de la estructura de la vía férrea.

Patio de almacenamiento de durmientes: Se dispondrá de un área de acopio de durmientes dentro del campamento de obra. Asimismo, al igual que los rieles, se instalarán patios para el resguardo de los durmientes dentro del derecho de vía, con la finalidad de tener puntos de distribución cercanos al proyecto y facilitar el montaje de los mismos. Los durmientes son aquellos elementos estructurales que se colocan de forma transversal en el balasto sobre el

cual se construyen las vías férreas. Su función primordial consiste en distribuir la carga de las ruedas a lo largo de las vías y asegurar su inclinación.

Patio de almacenamiento de balasto: Dentro del área del campamento de obra, se dispondrá de un área para el acopio de balasto, a fin de facilitar el acarreo del mismo a lo largo del trazo del Proyecto Tramo 6 Tren Maya.

Alojamiento: Dentro del área del campamento de obra, serán montados de manera temporal alojamientos para los trabajadores y personal militar, los cuales serán instalados a base de multipanel.

Parque de maquinaria y vehículos: Dentro del campamento de obra se dispondrá de un área de aparcamiento de maquinaria, equipos y vehículos, el cual se empleará para el servicio y mantenimiento de los mismos. Asimismo, después de las jornadas laborales se ubicarán puntos de aparcamiento de maquinaria dentro del derecho de vía, para el control y organización del proyecto.

Servicios sanitarios: Se emplearán sanitarios portátiles en los frentes de trabajo a razón de 1 por cada 15 trabajadores y se dará servicio de mantenimiento frecuente, para fomentar su uso y evitar el fecalismo al aire libre.

Suministro de agua: El abastecimiento para las instalaciones del campamento y para el consumo de la obra se hará mediante pipas, las cuales para su llenado se prevé la gestión para la autorización de la extracción de agua en pozo, los cuales serán los puntos de distribución para el abastecimiento.

Suministro de energía: Se instalará la energía eléctrica a través de una acometida conectada de la red más cercana a la zona del campamento de obra, a fin de alimentar las instalaciones generales. Dicho suministro se realizará a través de un contrato.

Frentes de trabajo.

Los trabajos que se pretenden realizar para el Proyecto Tramo 6 Tren Maya tienen 255.50 km de longitud. Para facilitar su estudio y análisis, se encuentra dividido en los siguientes subtramos y frentes de trabajo.

Tabla V. 2. Frentes de trabajo del Proyecto Tramo 6 Tren Maya.

Frente	Ubicación	Kilometraje (PK)	Longitud (km)	Coordenadas (UTM, zona 16)	
				Y	X
1	Inicio	6248+000.00	36.00	2238086.651	451047.849
	Fin	6284+000.00		2215298.338	425483.861
2	Inicio	6284+000.00	36.30	2215298.338	425483.861
	Fin	6320+300.00		2186555.071	406078.162
3	Inicio	6320+300.00	36.00	2186555.071	406078.162
	Fin	6356+300.00		2160165.417	390657.654
4	Inicio	6356+300.00	36.10	2160165.417	390657.654
	Fin	6392+400.00		2125913.998	384016.390

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TREN MAYA TRAMO 6 TULUM - CHETUMAL, QUINTANA ROO.

Frente	Ubicación	Kilometraje (PK)	Longitud (km)	Coordenadas (UTM, zona 16)	
				Y	X
5	Inicio	6392+400.00	35.80	2125913.998	384016.390
	Fin	6428+200.00		2093795.083	373499.676
6	Inicio	6428+200.00	35.65	2093795.083	373499.676
	Fin	6463+850.00		2066471.019	350910.806
7	Inicio	6463+850.00	34.99	2066471.019	350910.806
	Fin	6498+839.83		2046863.704	360571.982
Tramo 6	Inicio	6248+000.00	250.84	2238086.651	451047.849
	Fin	6498+839.83		2046863.704	360571.982

Fuente: FONATUR, 2022.

V.2 GENERALIDADES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR), ÁREA DE INFLUENCIA (AI) Y ÁREA DEL PROYECTO (AP)

V.2.1 Sistema Ambiental regional (SAR).

El SAR definido para el Proyecto Tramo 6 Tren Maya tiene una superficie de 12,712.69 km² (1,271,269.08 Ha). Su límite este lo constituye la línea de costa marítima en cuyo recorrido desde el noreste hacia el sur se encuentra con la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, seguida de la zona conocida como Punta Allen, y posteriormente la Bahía de la Ascensión, retomando nuevamente el límite de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y el límite de la zona federal marítimo terrestre en la Bahía del Espíritu Santo y nuevamente tomar el límite de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y el límite de la zona federal marítimo terrestre, hasta Punta Pulticub, en donde toma únicamente el límite de la RB de Sian Ka'an, hasta la carretera a Mahahual, en donde gira hacia el oeste, hasta una zona de humedales, para nuevamente dirigirse hacia el sur conectando con la Bahía de Chetumal, hasta entroncar con el Río Hondo.

A partir del sur y en dirección norte, del lado oeste, el SAR se define principalmente por criterios de tipo geomorfológicos, edafológicos y de microcuencas, por los límites de los ejidos y de los municipios que involucra.

V.2.2 Área de Influencia (AI)

El área de influencia abarca una superficie de 557, 539 ha, esta área se definió considerando las diferentes ejidos y localidades que se encuentran a lo largo del proyecto, los cuales se enlistan a continuación:

Ejidos.

Al Sur: 1)Tulum, 2) Chunyaxché y anexos, 3) Xmaben y anexos, 4) Tres Reyes y 5)Felipe Carrillo Puerto

Al Centro:1)X-Hazil y anexos, 2) Andrés Quintana Roo, 3) Reforma Agraria y 4) Chac_Choben

Al norte: 1)El Cafetal, 2) Pedro A. de los Santos, 3) Buenavista, 4) Aarón Merino Fernández, 5) Bacalar, 6) Juan Sarabia (antes Santa Lucia), 7) Santa Elena y 8) Chetumal.

Localidades.

Al norte: Ciudad de Tulum

Al centro: Noh-Bec

Al sur: 1) Miguel Hidalgo y Costilla, 2) San isidro Laguna y 3) Cd. Chetumal

V.2.3 Área de Proyecto (AP).

250.84 km y 4.66 km de gaza de conexión con el Tramo 7, dando un total de 255.50 km, entre las ciudades de Tulum y Chetumal, Quintana Roo.

V.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE PUDIERAN OCASIONAR IMPACTOS RELEVANTES.

Para identificar las actividades del Proyecto Tramo 6 Tren Maya que podrían ocasionar impactos adversos o benéficos, se tomó como base la información vertida en el capítulo II, además de consultar a los especialistas con conocimiento y experiencia en proyectos similares, en la Tabla V. 3 se presentan las etapas y actividades.

Tabla V. 3. Etapas y actividades del proyecto susceptible de producir impactos ambientales

Etapas	Actividades
	Caminos de acceso existentes Obras asociadas (provisionales) Desmante y despálme del terreno del derecho de vía (60 m) Desmante y despálme del terreno de las obras complementarias. Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP) Abastecimiento de agua para obra y consumo
Construcción	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones) Interconexión con el aeropuerto de Tulum Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente Terracerías Camino de servicio Caminos de acceso (nuevos y existentes) Vía férrea (estructura y superestructura) Obras Complementarias Electrificación (Catenarias) Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo. Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP). Abastecimiento de agua para obra y consumo
Operación y mantenimiento	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante) Obras Complementarias Camino de servicio Electrificación (Catenarias) Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo. Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP). Abastecimiento de agua.

Fuente: FONATUR, 2022.

V.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES ABIÓTICOS, BIÓTICOS Y HUMANOS DEL SAR, AI Y AP, ASÍ COMO SUS FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER MODIFICADOS.

Se determinaron los factores y subfactores susceptibles de ser modificados por las etapas y actividades anteriormente mencionadas, esta actividad se realizó con base en lo descrito en el capítulo IV. A continuación, en la Tabla V.4 se presentan estos.

Tabla V. 4. Factores, subfactores e indicadores para la determinación y evaluación de los impactos que pudiese generar el proyecto.

Apartados	Factores	Subfactores	Indicador	Unidad
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones)	Índice de calidad del aire	%
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (polvos)	Índice de calidad del aire	%
Medio abiótico	Atmósfera	Confort sonoro	Nivel sonoro	dBA
Medio abiótico	Geomorfología	Relieve	Grado de modificación	Estimativo
Medio abiótico	Geomorfología	Vibraciones	Frecuencia	Hz
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua superficial	Índice de calidad del agua superficial	Índice
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Índice de calidad del agua subterránea	Índice
Medio abiótico	Hidrología	Nivel del agua subterránea	Nivel estático	m
Medio abiótico	Hidrología	Recarga de acuíferos	Superficie permeable	Hectáreas
Medio abiótico	Hidrología	Escurrimiento superficial	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Hectáreas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TREN MAYA TRAMO 6 TULUM - CHETUMAL, QUINTANA ROO.

Apartados	Factores	Subfactores	Indicador	Unidad
Medio abiótico	Edafología	Evapotranspiración	Superficie de cobertura vegetal	Hectáreas
Medio abiótico	Edafología	Estabilidad edafológica	Pérdida de suelo	%, ppm, g/l
Medio abiótico	Edafología	Fragilidad del suelo	Colapso del suelo	Número de cenotes
Medio abiótico	Edafología	Características fisicoquímicas.	Grado de contaminación	Tm/ha, año
Medio biótico	Vegetación	Cobertura vegetal	Porcentaje de la superficie	%
Medio biótico	Vegetación	Especies protegidas	Índice de la población afectada	%, adimensional
Medio biótico	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Población afectada	%
Medio biótico	Fauna	Especies protegidas	Índice de la población	%, adimensional
Medio biótico	Fauna	Hábitat faunístico	Hábitat afectado	%
Medio socioeconómico	Economía y población	Nivel de empleo	Tasa de participación económica	Tasa
Medio socioeconómico	Economía y población	Economía local	Porcentaje de la población en situación de pobreza	%
Medio socioeconómico	Economía y población	Servicios e infraestructura	Viviendas con acceso a servicios básicos	No. viviendas
Medio socioeconómico	Economía y población	Movilidad	Longitud de caminos	km
Cultura	Patrimonio cultural	Comunidades indígenas	Población indígena integrada al proyecto	%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TREN MAYA TRAMO 6 TULUM - CHETUMAL, QUINTANA ROO.

Apartados	Factores	Subfactores	Indicador	Unidad
Cultura	Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Número de sitios
Medio perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Grado de calidad	%, adimensional
Medio perceptual	Paisaje	Fragilidad del paisaje	Grado de fragilidad	%, adimensional

Fuente: FONATUR, 2022.

V.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez que se identificaron los factores y subfactores ambientales; así como, los Indicadores, se identificaron los posibles impactos que ocasionarían las actividades contempladas, los cuales se presentan en la **Tabla V.5**.

Tabla V. 5. Factores, subfactores e indicadores para la determinación y evaluación de los impactos que pudiese generar el proyecto.

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones)	Índice de calidad del aire	%	Aumento en la emisión de GEI
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (polvos)	Índice de calidad del aire	%	Aumento en la emisión de polvos
Medio abiótico	Atmósfera	Confort sonoro	Nivel sonoro	dba	Aumento en los niveles de ruido
Medio abiótico	Geomorfología	Relieve	Grado de modificación	Estimativo	Cambio en el relieve o microrelieve
Medio abiótico	Geomorfología	Vibraciones	Frecuencia	Hz	Colapso de formaciones kársticas
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua superficial	Índice de calidad del agua superficial	Índice	Disminución de la calidad del agua superficial
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Índice de calidad del agua subterránea	Índice	Disminución de la calidad del agua subterránea
Medio abiótico	Hidrología	Nivel del agua subterránea	Nivel estático	m	Variación en el nivel estático
Medio abiótico	Hidrología	Recarga de acuíferos	Superficie permeable	Hectáreas	Variación en las superficies de infiltración
Medio abiótico	Hidrología	Escurrimiento superficial	Superficies de almacenamiento y/o	Hectáreas	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO
			regulación de avenidas		
Medio abiótico	Edafología	Evapotranspiración	Superficie de cobertura vegetal	Hectáreas	Pérdida de la cobertura vegetal
Medio abiótico	Edafología	Estabilidad edafológica	Pérdida de suelo	%, ppm, g/l	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)
Medio abiótico	Edafología	Fragilidad del suelo	Colapso del suelo	Número de cenotes	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas
Medio abiótico	Edafología	Características fisicoquímicas.	Grado de contaminación	Tm/ha, año	Cambio en las características fisicoquímicas
Medio biótico	Vegetación	Cobertura vegetal	Porcentaje de la superficie	%	Pérdida de la cobertura vegetal
Medio biótico	Vegetación	Especies protegidas	Índice de la población afectada	%, adimensional	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT
Medio biótico	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Población afectada	%	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica
Medio biótico	Fauna	Especies protegidas	Índice de la población	%, adimensional	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT
Medio biótico	Fauna	Hábitat faunístico	Hábitat afectado	%	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat
Medio socioeconómico	Economía y población	Nivel de empleo	Tasa de participación económica	Tasa	Cambio en la tasa de empleos formales
Medio socioeconómico	Economía y población	Economía local	Porcentaje de la población en situación de pobreza	%	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO
Medio socioeconómico	Economía y población	Servicios e infraestructura	Viviendas con acceso a servicios básicos	No. viviendas	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos
Medio socioeconómico	Economía y población	Movilidad	Longitud de caminos	km	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades
Cultura	Patrimonio cultural	Comunidades indígenas	Población indígena integrada al proyecto	%	Cambio en la participación económica
Cultura	Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Número de sitios	Incremento de bienes culturales de la Nación
Medio perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Grado de calidad	%, adimensional	Disminución de la calidad del paisaje
Medio perceptual	Paisaje	Fragilidad del paisaje	Grado de fragilidad	%, adimensional	Disminución de superficies de conservación

Fuente: FONATUR, 2022.

V.6 ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES PARA DETERMINAR LOS IMPACTOS DIRECTOS.

Una vez identificadas las actividades del proyecto, así como los factores y subfactores, se procedió a identificar las interacciones entre estos, procediendo a realizar la matriz de identificación de impactos tipo Leopold modificada (1971), la cual contiene en la vertical (columnas) las obras y actividades a realizar en las diversas etapas del Proyecto y en la horizontal (renglones) los componentes ambientales que pudieran ser modificados por estas actividades; asimismo, se identificó si el impacto se considera Adverso (A) o Benéfico (B). De acuerdo a los siguientes criterios: Magnitud, extensión, duración, acumulación y sinergia.

Eta de preparación del sitio

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Caminos de acceso existentes	Obras asociadas (provisionales)	Desmorte y despalle del terreno del derecho de vía (60 m)	Desmorte y despalle del terreno de las obras complementarias.	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones)	Índice de calidad del aire	%	Aumento en la emisión de GEI	A	A	A	A	A	A	
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (polvos)	Índice de calidad del aire	%	Aumento en la emisión de polvos	A	A	A	A	A	A	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Caminos de acceso existentes	Obras asociadas (provisionales)	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio abiótico	Atmósfera	Confort sonoro	Nivel sonoro	dBA	Aumento en los niveles de ruido	A	A	A	A	A		
Medio abiótico	Geomorfología	Relieve	Grado de modificación	Estimativo	Cambio en el relieve o microrelieve	A	A	A	A			
Medio abiótico	Geomorfología	Vibraciones	Frecuencia	Hz	Colapso de formaciones kársticas		A	A	A			
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua superficial	Índice de calidad del agua superficial	Índice	Disminución de la calidad del agua superficial						A	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Caminos de acceso existentes	Obras asociadas (provisionales)	Desmante y despalle del terreno del derecho de vía (60 m)	Desmante y despalle del terreno de las obras complementarias.	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Índice de calidad del agua subterránea	Índice	Disminución de la calidad del agua subterránea						A	
Medio abiótico	Hidrología	Nivel del agua subterránea	Nivel estático	m	Variación en el nivel estático		A					A
Medio abiótico	Hidrología	Recarga de acuíferos	Superficie permeable	Hectáreas	Variación en las superficies de infiltración		A					
Medio abiótico	Hidrología	Escurrimiento superficial	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Hectáreas	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento		A					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Caminos de acceso existentes	Obras asociadas (provisionales)	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio abiótico	Edafología	Evapotranspiración	Superficie de cobertura vegetal	Hectáreas	Pérdida de la cobertura vegetal			A	A			
Medio abiótico	Edafología	Estabilidad edafológica	Pérdida de suelo	%, ppm, g/l	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		A	A	A			
Medio abiótico	Edafología	Fragilidad del suelo	Colapso del suelo	Número de cenotes	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas		A			A		
Medio abiótico	Edafología	Características fisicoquímicas.	Grado de contaminación	Tm/ha, año	Cambio en las características fisicoquímicas		A	A	A		A	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Caminos de acceso existentes	Obras asociadas (provisionales)	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio biótico	Vegetación	Cobertura vegetal	Porcentaje de la superficie	%	Pérdida de la cobertura vegetal		A	A	A			
Medio biótico	Vegetación	Especies protegidas	Índice de la población afectada	%, adimensional	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT		A	A	A			
Medio biótico	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Población afectada	%	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica		A	A	A			
Medio biótico	Fauna	Especies protegidas	Índice de la población	%, adimensional	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT			A	A	A		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Caminos de acceso existentes	Obras asociadas (provisionales)	Desmonte y despilme del terreno del derecho de vía (60 m)	Desmonte y despilme del terreno de las obras complementarias.	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio biótico	Fauna	Hábitat faunístico	Hábitat afectado	%	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat		A	A	A			
Medio socioeconómico	Economía y población	Nivel de empleo	Tasa de participación económica	Tasa	Cambio en la tasa de empleos formales	B	B	B	B	B		
Medio socioeconómico	Economía y población	Economía local	Porcentaje de la población en situación de pobreza	%	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	B	B	B	B	B	B	B
Medio socioeconómico	Economía y población	Servicios e infraestructura	Viviendas con acceso a servicios básicos	No. viviendas	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	B					A	A/B

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Caminos de acceso existentes	Obras asociadas (provisionales)	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio socioeconómico	Economía y población	Movilidad	Longitud de caminos	km	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	A						
Cultura	Patrimonio cultural	Comunidades indígenas	Población indígena integrada al proyecto	%	Cambio en la participación económica		A/B	A/B	A/B			
Cultura	Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Número de sitios	Incremento de bienes culturales de la Nación		A/B	A/B	A/B			
Medio perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Grado de calidad	%, adimensional	Disminución de la calidad del paisaje		A	A	A		A	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Caminos de acceso existentes	Obras asociadas (provisionales)	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio perceptual	Paisaje	Fragilidad del paisaje	Grado de fragilidad	%, adimensional	Disminución de superficies de conservación		A	A	A			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”
Etapas de construcción

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Construcción											
						Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Terracerías	Camino de servicio	Caminos de acceso existentes	Vía férrea (estructura y superestructura)	Obras Complementarias	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones)	Índice de calidad del aire	%	Aumento en la emisión de GEI	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (polvos)	Índice de calidad del aire	%	Aumento en la emisión de polvos	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Medio abiótico	Atmósfera	Confort sonoro	Nivel sonoro	dBA	Aumento en los niveles de ruido	A	A	A	A	A	A	A		A			
Medio abiótico	Geomorfología	Relieve	Grado de modificación	Estimativo	Cambio en el relieve o microrelieve	A	A	A	A	A	A	A					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Construcción											
						Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Terracerías	Camino de servicio	Caminos de acceso existentes	Vía férrea (estructura y superestructura)	Obras Complementarias	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio abiótico	Geomorfología	Vibraciones	Frecuencia	Hz	Colapso de formaciones kársticas	A	A	A	A	A	A	A	A				
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua superficial	Índice de calidad del agua superficial	Índice	Disminución de la calidad del agua superficial	A	A		A	A	A	A	A		A	B	
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Índice de calidad del agua subterránea	Índice	Disminución de la calidad del agua subterránea	A	A		A	A	A	A	A		A	B	
Medio abiótico	Hidrología	Nivel del agua subterránea	Nivel estático	m	Variación en el nivel estático												A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Construcción											
						Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Terracerías	Camino de servicio	Caminos de acceso existentes	Vía férrea (estructura y superestructura)	Obras Complementarias	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio abiótico	Hidrología	Recarga de acuíferos	Superficie permeable	Hectáreas	Variación en las superficies de infiltración	A	A	A	A	A	A	A					
Medio abiótico	Hidrología	Escurrimiento superficial	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Hectáreas	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento			A			A	A	A			A	
Medio abiótico	Edafología	Evapotranspiración	Superficie de cobertura vegetal	Hectáreas	Pérdida de la cobertura vegetal												
Medio abiótico	Edafología	Estabilidad edafológica	Pérdida de suelo	%, ppm, g/l	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)	A		A	A								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Construcción											
						Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Terracerías	Camino de servicio	Caminos de acceso existentes	Vía férrea (estructura y superestructura)	Obras Complementarias	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio abiótico	Edafología	Fragilidad del suelo	Colapso del suelo	Número de cenotes	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	A	A	A	A	A	A	A	A		A		
Medio abiótico	Edafología	Características fisicoquímicas.	Grado de contaminación	Tm/ha, año	Cambio en las características fisicoquímicas										A	A	
Medio biótico	Vegetación	Cobertura vegetal	Porcentaje de la superficie	%	Pérdida de la cobertura vegetal					A							
Medio biótico	Vegetación	Especies protegidas	Índice de la población afectada	%, adimensional	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT					A							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Construcción											
						Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Terracerías	Camino de servicio	Caminos de acceso existentes	Vía férrea (estructura y superestructura)	Obras Complementarias	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio biótico	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Población afectada	%	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica						A	A	A	A		A	
Medio biótico	Fauna	Especies protegidas	Índice de la población	%, adimensional	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	A	A				A		A	A		A	
Medio biótico	Fauna	Hábitat faunístico	Hábitat afectado	%	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	A	A						A	A	A	A	
Medio socioeconómico	Economía y población	Nivel de empleo	Tasa de participación económica	Tasa	Cambio en la tasa de empleos formales	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Construcción											
						Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Terracerías	Camino de servicio	Caminos de acceso existentes	Vía férrea (estructura y superestructura)	Obras Complementarias	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Medio socioeconómico	Economía y población	Economía local	Porcentaje de la población en situación de pobreza	%	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Medio socioeconómico	Economía y población	Servicios e infraestructura	Viviendas con acceso a servicios básicos	No. viviendas	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos						B					A	A/B
Medio socioeconómico	Economía y población	Movilidad	Longitud de caminos	km	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades					A	A	A					
Cultura	Patrimonio cultural	Comunidades indígenas	Población indígena integrada al proyecto	%	Cambio en la participación económica					A	A	A	B				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Construcción											
						Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Terracerías	Camino de servicio	Caminos de acceso existentes	Vía férrea (estructura y superestructura)	Obras Complementarias	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua para obra y consumo
Cultura	Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Número de sitios	Incremento de bienes culturales de la Nación						A						
Medio perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Grado de calidad	%, adimensional	Disminución de la calidad del paisaje			A				A	A				B
Medio perceptual	Paisaje	Fragilidad del paisaje	Grado de fragilidad	%, adimensional	Disminución de superficies de conservación			A		A		A	A				B

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”
Eta de Operación y Mantenimiento

						Operación y Mantenimiento						
APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Obras Complementarias	Camino de servicio	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua.
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones)	Índice de calidad del aire	%	Aumento en la emisión de GEI	A	A	A		A	A	
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (polvos)	Índice de calidad del aire	%	Aumento en la emisión de polvos	A	A	A		A	A	
Medio abiótico	Atmósfera	Confort sonoro	Nivel sonoro	dBA	Aumento en los niveles de ruido	A	A		A	A		
Medio abiótico	Geomorfología	Relieve	Grado de modificación	Estimativo	Cambio en el relieve o microrelieve							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Operación y Mantenimiento						
						Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Obras Complementarias	Camino de servicio	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua.
Medio abiótico	Geomorfología	Vibraciones	Frecuencia	Hz	Colapso de formaciones kársticas	A	A	A				
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua superficial	Índice de calidad del agua superficial	Índice	Disminución de la calidad del agua superficial						A	
Medio abiótico	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Índice de calidad del agua subterránea	Índice	Disminución de la calidad del agua subterránea						A	
Medio abiótico	Hidrología	Nivel del agua subterránea	Nivel estático	m	Variación en el nivel estático							A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Operación y Mantenimiento						
						Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Obras Complementarias	Camino de servicio	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua.
Medio abiótico	Hidrología	Recarga de acuíferos	Superficie permeable	Hectáreas	Variación en las superficies de infiltración							
Medio abiótico	Hidrología	Escurrimiento superficial	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Hectáreas	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	A	A					
Medio abiótico	Edafología	Evapotranspiración	Superficie de cobertura vegetal	Hectáreas	Pérdida de la cobertura vegetal							
Medio abiótico	Edafología	Estabilidad edafológica	Pérdida de suelo	%, ppm, g/l	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Operación y Mantenimiento						
						Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Obras Complementarias	Camino de servicio	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua.
Medio abiótico	Edafología	Fragilidad del suelo	Colapso del suelo	Número de cenotes	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	A		A		A		
Medio abiótico	Edafología	Características fisicoquímicas.	Grado de contaminación	Tm/ha, año	Cambio en las características fisicoquímicas					A		
Medio biótico	Vegetación	Cobertura vegetal	Porcentaje de la superficie	%	Pérdida de la cobertura vegetal							
Medio biótico	Vegetación	Especies protegidas	Índice de la población afectada	%, adimensional	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Operación y Mantenimiento						
						Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Obras Complementarias	Camino de servicio	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua.
Medio biótico	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Población afectada	%	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	A	A	A		A		
Medio biótico	Fauna	Especies protegidas	Índice de la población	%, adimensional	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT							
Medio biótico	Fauna	Hábitat faunístico	Hábitat afectado	%	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat							
Medio socioeconómico	Economía y población	Nivel de empleo	Tasa de participación económica	Tasa	Cambio en la tasa de empleos formales	B	B	B	B	B		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Operación y Mantenimiento						
						Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Obras Complementarias	Camino de servicio	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua.
Medio socioeconómico	Economía y población	Economía local	Porcentaje de la población en situación de pobreza	%	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	B	B	B	B	B	B	B
Medio socioeconómico	Economía y población	Servicios e infraestructura	Viviendas con acceso a servicios básicos	No. viviendas	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	B					A	A/B
Medio socioeconómico	Economía y población	Movilidad	Longitud de caminos	km	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	B			B	A	B	
Cultura	Patrimonio cultural	Comunidades indígenas	Población indígena integrada al proyecto	%	Cambio en la participación económica	B	B				A	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

APARTADO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD	IMPACTO	Operación y Mantenimiento						
						Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Obras Complementarias	Camino de servicio	Electrificación (Catenarias)	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Abastecimiento de agua.
Cultura	Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Número de sitios	Incremento de bienes culturales de la Nación						A	
Medio perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Grado de calidad	%, adimensional	Disminución de la calidad del paisaje	B				B	B	
Medio perceptual	Paisaje	Fragilidad del paisaje	Grado de fragilidad	%, adimensional	Disminución de superficies de conservación	A				B	B	

V.7 EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Para determinar la significancia de los impactos identificados se utilizó la metodología propuesta por *Bojórquez-Tapia, et al (1998)*, modificada por *Gómez-Priego et al. (2022)*, misma que se describe a continuación:

Para determinar el índice de significancia, δ_{ij} , se combinaron dos métricas: 1) Índice Básico que considera los criterios de Magnitud, Extensión y Duración (MED) y 2) Índice Complementario que considera los criterios de Sinergia, Acumulación y Controversia (SAC):

A continuación, se describen cada uno de los criterios antes señalados.

1. **Magnitud:** Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto.
2. **Extensión espacial:** Tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
3. **Duración (extensión temporal):** Tiempo en que el componente ambiental mostrará los efectos de la actividad.
4. **Sinergia:** Actividad que, al estar presente otra, los efectos sobre el ambiente se incrementen más allá de la suma de los efectos individuales de cada una de ellas.
5. **Efecto acumulativo:** Cuando como consecuencia de una actividad, el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad generadora haya cesado.
6. **Controversia:** Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal manera que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

A partir de estos dos índices se estimó el impacto cualitativo de la interacción entre una actividad y un componente ambiental a través de la siguiente expresión:

$$\delta_{ij} = b_{ij}^{1-k_{ij}}$$

$$b_{ij} = \sum_{h=1}^{h=m} w_h e_{hij}$$

$$k_{ij} = \sum_{h=1}^{h=n} w_h z_{hij}$$

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Donde b es el índice de criterios básicos, k es el índice de criterios complementarios, e y z son los valores normalizados de los criterios básicos y complementarios, respectivamente, w es el peso de cada criterio, h , i y j son los índices para criterios básicos, criterios complementarios, respectivamente.

Los criterios se evaluaron usando una escala normalizada entre 0 a 1, con mínimos efectos sobre el ambiente denotados por el cero, y máximos efectos denotados por el 1. Se considera que las escalas contempladas permiten incorporar formalmente el principio precautorio en la evaluación de impactos ambientales, en otras palabras, se minimiza el riesgo de desdeñar un impacto negativo que realmente existe, o sea, el llamado "error de omisión", lo que conduciría a una posible subestimación de los impactos ambientales altamente significativos.

En las siguientes tablas se presentan las categorías que se consideraron para evaluar cada criterio.

Tabla V. 6. Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice básico

Criterio	Categoría	Equivalencia
Magnitud	Extremadamente alta	1.00
	Entre muy alta y extremadamente alta	0.65
	Muy alta	0.47
	Entre alta y muy alta	0.35
	Alta	0.26
	Entre moderada y alta	0.19
	Moderada	0.13
	Entre baja y moderada	0.08
	Baja	0.04
Extensión	Regional	1.00
	Local	0.50
	Puntual	0.25
	Sin proyecto	0.00
Duración	> 15 años (permanente)	1.00
	10-15 años	0.59
	5-10 años	0.39
	2-5 años	0.25
	0.5-2 años	0.15
	< 0.5 años	0.07

Tabla V. 7. Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice complementario

Criterio	Categoría	Equivalencia
Acumulación del efecto	Muy alta	1.00
	Alta	0.56
	Moderada	0.34
	Baja	0.20
	Muy baja	0.09
	Nula	0.00
Sinergia	Muy alta	1.00
	Alta	0.50
	Moderada	0.25
	Baja	0.13
	Muy baja	0.06
	Nula	0.00
Controversia	Muy alta	1.00
	Alta	0.56
	Moderada	0.34
	Baja	0.20
	Muy baja	0.09
	Nula	0.00

La categorización de los valores de *Significancia* de acuerdo con la metodología aplicada se presenta en la tabla V.8.

Tabla V. 8. Categorías de Significancia para los impactos evaluados.

Valor del índice de Impacto Adverso	Categoría
0.51-1	Muy alta
0.26-0.5	Alta
0.126-0.25	Moderada
0.06-0.125	Baja

La valoración de los criterios básicos y complementarios se realizó considerando la “línea base” en el SAR, la cual se determinó con el análisis de la información disponible de cada uno de los componentes y de los resultados de los trabajos de campo.

Una vez que se determinaron los impactos se recalculo la significancia considerando la implementación de las medidas de mitigación, para determinar los impactos residuales aplicando la siguiente formula:

$$S_{ij} * [1 - \frac{1}{9}(T_{ij})]$$

Donde: S_{ij} es Significancia y T_{ij} es Mitigación

En la siguiente tabla se presenta la categorización para evaluar la mitigación.

Tabla V. 9. Categorías utilizadas para estimar el valor de la Mitigación

Categoría	Equivalencia
Nula. No hay medidas de mitigación.	0
Baja. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %.	.25
Media. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74 %.	.50
Alta. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más	1

La matriz se presenta en anexo V.1

V.8 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS.

V.8.1 Selección y descripción de los impactos adversos significativos

De las tablas anteriores, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla V. 10. Resultados de significancia para impactos negativos

Categoría	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Muy alta	0	0	
Alta	9	11	3
Moderada	75	142	54
Baja	0	0	0
Muy baja	1	0	0

Estos resultados demuestran que la mayoría de los impactos corresponden a la categoría de “Moderados”.

Tal como se presenta en la matriz de significancia que se presenta en el anexo V.1

V.8.2 Atmósfera

Impacto: Aumento en la emisión de GEI (gases efecto invernadero). Del impacto PS01 al PS06, CO01 al CO010 y del OM01 al OM05.

Casi todos los impactos salieron moderados

Es importante mencionar que los factores de emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) que se utilizan en México para el cálculo del inventario nacional de GEI (INEGEI), por consumo de combustibles fósiles, son los factores por defecto proporcionados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC), en sus guías metodológicas para el desarrollo de inventarios nacionales. Por lo tanto, para tener una mayor precisión en la estimación de las emisiones de CO₂ por la operación de las locomotoras que se van a emplear para el proyecto, en este caso se utilizaron los que fueron publicados por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en su documento técnico denominado “*Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México*”, los cuales fueron publicados en el año del 2014.

Los factores de emisión presentados en el documento antes mencionado son los resultados obtenidos tanto para los factores de emisión obtenido, como para la densidad, el contenido de carbono y el poder calorífico neto del diésel.

El monóxido de carbono (CO) es el contaminante más abundante en la capa inferior de la atmósfera y se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono, se considera un gas inestable que se oxida generando dióxido de carbono (CO₂). Alrededor del 70 por ciento del CO proviene de los vehículos y en la Tabla V.11, se puede observar que el municipio de Felipe Carrillo Puerto y Tulum la principal fuente de emisión de CO a la atmósfera es la combustión doméstica, le sigue las motocicletas y por último los vehículos automotores como la otra fuente contaminante.

Tabla V. 11 Emisión de contaminantes de CO.

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Asados al carbón	14.24	5.67
Incendios en construcción	0.23	0.13
Quema de residuos a cielo abierto	0.39	0.01
Combustión agrícola	0.03	0
Combustión comercial	3.51	5.49
Combustión doméstica	4236.3	1047.53

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum
Quemas agrícolas	73.54	11.26
Incendios forestales		12.77
Rellenos sanitarios	0.33	0.34
Combustión industrial	0.01	0
Autos particulares	691.5	683.41
Camionetas particulares	94.09	126.71
Combi	100.9	154.35
Motocicletas	1014.31	760.6
Pickup y Veh<3.8Ton	586.27	422.98
Taxi	238.43	325.03
Maquinaria agrícola	5.23	0.48
Autobús	8.17	7.83
Tractocamión	5.2	5.2
Veh>3.8Ton	73.33	79.11

El proyecto contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado. Se considera como un impacto de importancia moderada.

El estudio Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) del 2015, considera la sustitución de transporte privado y transporte de carga privado por el tren como una medida de reducción de emisiones y mitigación del cambio climático.

Desde hace algunos años, el Gobierno del estado de Quintana Roo inició una serie de acciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático en la población del estado y en las principales actividades productivas, particularmente el turismo (Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2013). Y es que la única opción razonable que tiene el ser humano ante esta situación es tratar de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles (como petróleo y carbón) y el cambio de uso de suelo, que conlleva una desmedida pérdida de vegetación (deforestación) para el desarrollo urbano sin ninguna planeación de los organismos correspondientes. Pero para lograr los objetivos planteados se requiere renunciar a la devoradora filosofía de desarrollo sin límites.

Si bien es cierto que el clima ha evolucionado constantemente, en los últimos años lo ha hecho con mayor rapidez; y es que en poco más de un siglo la actividad humana ha aumentado la cantidad de CO₂ atmosférico en un 25% y duplicado la concentración de metano; por consiguiente, el efecto invernadero necesariamente dará lugar a un incremento de la temperatura, que se calcula de 1°C cada 30 años, mientras que desde la última glaciación su ritmo de cambio había sido de 1°C cada 500 años (Textos científicos, 2005).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Cuando la demanda de agua excede la cantidad disponible durante un tiempo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad, se presenta estrés hídrico. El estrés hídrico provoca un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (acuíferos sobreexplotados y ríos secos) y de calidad (eutrofización, contaminación por materia orgánica, intrusión salina al acuífero)

En la región de Quintana Roo se identifican los siguientes cambios potenciales:

- Cambios en el ciclo hidrológico: regímenes de precipitación, mayor en la intensidad de lluvia, humedad en el suelo, escurrimiento; el mayor problema deriva de la variabilidad o incertidumbre, que afecta más a la actividad agropecuaria no tecnificada que es la dominante en el estado, aunque no es de mayor peso económico.
- Los fenómenos meteorológicos extremos en la erosión o arrastre de suelos, deslaves, principalmente en el sur del estado, en tanto que se incrementan los efectos de la lixiviación de nutrientes en los suelos del resto del estado.
- En zonas costeras, el incremento del nivel del mar provocará inundación en las zonas bajas (en algunas de las cuales se ubica la infraestructura de mayor peso económico del estado) y agudizará la intrusión salina.
- El ciclo hidrológico alterado con menos lluvia, más intensa y periodos sucesivos de precipitación abundante y periodos de sequías largos, que puede provocar una mayor demanda de aguas subterráneas en los periodos intermedios, realizando la sobreexplotación del acuífero para satisfacer la demanda de agua a la población.
- Durante los periodos lluviosos, se producirá el arrastre de materiales a los cuerpos de agua superficiales (azolvamiento de los cuerpos superficiales) incluyendo las lagunas costeras, mientras que, en los periodos secos, la capacidad de autodepuración disminuirá; en conjunto, la calidad del agua superficial y subterránea puede verse seriamente afectada.
- Los sistemas de drenaje combinados se verán afectados con la presencia de las intensas precipitaciones; que deberán considerarse previsiones efectivas para manejar adecuadamente el retorno de los flujos de agua residual durante picos de tormenta.

Los principales efectos que se pueden producir en las variables del clima son:

- Mayor evaporación, menos disponibilidad de agua y humedad en el suelo.
- Mayor evapotranspiración potencial, modificaciones en la duración del ciclo vegetativo por los cambios en la temperatura, en particular la duración de la floración, cambios en la composición por especies de las formaciones vegetales.
- La mayor resiliencia de malezas y plantas ruderales generará competencia con los cultivos, en particular las superficies pequeñas destinadas al autoconsumo por su baja utilización de agroquímicos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

- Los sitios en condiciones más propicias de precipitación y temperatura actuales son menos vulnerables.
- Puede provocarse una mayor presencia de plagas y enfermedades, induciendo la utilización de pesticidas y agroquímicos que podrían ser arrastrados por las intensas precipitaciones o lixiviados al acuífero.
- La deforestación y los cambios de uso del suelo agravan el cambio climático.
- La reducción de la producción puede agravar la vulnerabilidad ante la incertidumbre en los precios de los productos agropecuarios y servicios dependientes del agua dulce en el estado.

En cuanto al sector hídrico:

Todas las ciudades deben contar con drenaje pluvial, promover la captación y almacenamiento de las aguas pluviales, promover la eficiencia y el uso del agua, se requiere mayor inversión en la infraestructura de drenaje sanitario, plantas de tratamiento y algo primordial es la reducción de la carga turística sobre los sistemas arrecifales, además de la revisión de la normatividad aplicable al manejo de aguas residuales y del acuífero. Es necesario decir que el estado de Quintana Roo se ve afectado por fenómenos meteorológicos, los huracanes traen consigo fuertes vientos generando destrucción en las zonas más vulnerables y por consiguiente intensas precipitaciones, mismas que sirven para la recarga al acuífero, cabe señalar que el Estado de Quintana Roo se encuentra en una zona de muy alta karsticidad, haciendo que el manto acuífero quede expuesto a la contaminación por el alto grado de permeabilidad del suelo permitiendo que la infiltración sea del 80% al 100% en prácticamente todo el estado.

Impacto: Aumento en la emisión de Polvos. Del impacto P07 al P012, CO013 al CO022 y del OM006 al OM010.

Casi todos los impactos salieron moderados

Las condiciones climáticas que prevalece en el SAR, donde se encuentra inmerso el **T6TM** muestran que la temperatura media anual es de 25.20°C, con temperatura mínima media mensual de 10.9°C y temperatura máxima mensual acumulada de 36.6°C con precipitación promedio anual de mm 1251.0 mm, con evapotranspiración potencial media anual de 1124.32 mm. Con temporada de lluvias que abarca de mayo a noviembre, que fluctúa entre 63.3 a 253.7 mm de lluvia, la época de estiaje se presenta de a finales de noviembre hasta mediados de mayo. En el SAR se han registrado tormentas eléctricas que van de 0.1 a 4.7 días, los bancos de niebla fluctúan entre los 0.5 a 8.4 días y por último la presencia de granizo van de 0.1 y 0.4 días, esto implica que la presencia de Tormentas eléctricas, bancos de niebla y granizo en la zona de estudio son muy esporádicas y muy bajo, que no representa riesgo para la operación del **T6TM**. Los vientos dominantes son ESE y E con velocidades de 0 a 20 m/s. Otro fenómeno hidrometeorológico importante que se presentan en la zona de estudio son los huracanes y a pesar de que no son tan frecuentes traen consigo altas precipitaciones.

De acuerdo con el monitoreo de la SEMA las emisiones de gases y partículas suspendidas es bajo, gracias a las condiciones climatológicas y morfológicas de la zona que permiten una dispersión rápida por la intensidad de los vientos dominantes.

Durante las etapas del proyecto habrá generación y emisión de gases de combustión a la atmósfera con significancias diferenciadas, dados por el uso de maquinaria pesada y vehículos, los agentes principales que se emitirán son hidrocarburos (HC), compuestos orgánicos volátiles (COV), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx), mismos que tendrán la siguiente generación.

Tabla V. 12. Estimación de contaminantes por generar al año, durante la preparación del sitio y construcción.

Contaminante	Emisiones (t/año)
Hidrocarburos Totales (HCT)	57.70
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)	67.30
Monóxido de Carbono (CO)	346.16
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	442.32

Fuente: FONATUR, 2022.

Es preciso mencionar que actualmente el suministro de diésel en los estados de Yucatán y Quintana Roo (donde se realizará el abastecimiento de maquinaria y transporte durante las etapas de preparación y construcción), mantiene una concentración ultra baja de azufre (UBA), lo que significa que el control tanto de NOx y material particulado es alto (>90%) (SEMARNAT-INECC, 2019), lo que implica un bajo impacto de las emisiones contaminantes que se realizarán por las actividades de construcción en el **T6TM**.

En cuanto a la emisión de contaminantes como: PM10, PM2.5, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y restos de hidrocarburos no quemados, provendrá de los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria utilizada en preparación del terreno y construcción, entre los que se incluyen barredoras, compactadoras, estabilizadoras, moto conformadoras, camiones de volteo, cargadores frontales, aplanadoras, petrolizadoras, retroexcavadoras, tractores, pipas, vibro compactadores, barredoras, nodriza, etc.

En la Tabla V.13, se puede observar que las emisiones de combustión doméstica en el municipio de Felipe Carrillo Puerto se encuentran por arriba del municipio de Tulum, esta situación se presenta debido a que en este municipio el carbón es hoy en día el material más utilizado para las labores domésticas; también se aprecia que, en el rubro de labranza, Felipe Carrillo Puerto nuevamente aparece como el mayor emisor de contaminantes a la atmósfera. Chetumal se encuentra por debajo de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5}.

Tabla V. 13 Emisión de contaminantes de Partículas PM₁₀.

	Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum	Chetumal
1	Corrales de engorda	1.36	0.12	IESCDA
2	Labranza	70.59	9.35	13
3	Asados al carbón	7.15	2.85	Planetario

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

	Subcategoría	Felipe Carrillo Puerto	Tulum	Chetumal
4	Incendios en construcción	0.01	0.01	8
5	Quema de residuos a cielo abierto	0.18	0.01	
6	Combustión comercial	0.43	0.67	
7	Combustión doméstica	362.76	89.74	
8	Quemas agrícolas	12.68	1.72	
9	Actividades de construcción	22.33		
10	Caminos pavimentados y no pavimentados	5.67	5.45	
11	Incendios forestales		1.29	
12	Autos particulares	1.22	1.21	
13	Camionetas particulares	0.27	0.55	
14	Combi	0.16	0.24	
15	Motocicletas	1.35	1.01	
16	Pickup y Veh<3.8Ton	1.53	1.18	
17	Taxi	0.17	0.23	
18	Maquinaria agrícola	0.91	0.08	
19	Autobús	2.73	2.62	
20	Tractocamión	3.5	3.5	
21	Veh>3.8Ton	14.9	14.54	

La emisión de contaminantes no será homogéneo en tiempo y espacio, el aumento estará en función de las actividades de trabajo, de manera que la generación de contaminantes esto por el movimiento y traslado de camiones de carga, será mayor en las áreas sujetas a cambio de uso de suelo y en aquellas donde se instalarán estructuras asociadas (talleres, cocheras, bases de mantenimiento, pasos de fauna, obras de drenaje, estaciones ferroviarias, oficinas, estacionamiento, almacenes, construcción de la autopista, etc.

La restauración en la composición atmosférica ocurrirá posterior al término de las actividades de preparación y construcción del proyecto T6TM, pues la emisión de contaminantes cesará. Adicionalmente se calcula que la operación del proyecto contribuirá en gran medida en la disminución de contaminantes, principalmente en CO₂, como se muestra más adelante, debido a que trasladará gran parte de pasajeros y material de carga que actualmente se distribuyen en vehículos particulares, autobuses o camiones de carga, y que generan emisiones de contaminantes. El descenso del tránsito de vehículos motorizados favorecerá en la disminución de emisiones a nivel regional, contribuyendo a mejorar la calidad del aire.

Cálculo de las emisiones de CO₂ para la fase de operación.

En la presente sección se presenta una estimación global de las emisiones de CO₂ por la operación del **T6TM** a través de factores de emisión y tomando como base que se utilizará diésel como combustible.

Impacto: Aumento en Los niveles de ruido. Del impacto PS013 al PS017, CO023 al CO031 y del OM011 al OM014.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Actualmente, el único ruido perceptible en la zona del proyecto por la construcción Tramo 6 Tren Maya, es el ocasionado por la naturaleza que se encuentra entre los 20 a 30 dB(A), tal como la fauna, el aire y los fuertes vientos ocasionados por los huracanes (temporales) y el que se ocasiona por el libre flujo de los diferentes tipos de vehículos que transitan por la carretera federal 307 que conduce de Tulum-Felipe Carrillo Puerto-Chetumal y viceversa.

No obstante, se considera que los niveles de ruido ambiental presentes en el área del proyecto, así como en el área de influencia directa, no sobrepasan los 68 dB(A) en horario de 6:00 a 22:00 horas, y de 65 dB(A) de las 22:00 a las 6:00 horas, como lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Este impacto es calificado como Moderado a alto, debido a la temporalidad de las actividades; así como, del uso periódico e irregular de los equipos y maquinaria, se originará durante el proceso de Preparación del sitio y Construcción, se generarán niveles de ruido por arriba de los límites máximos permisibles para fuentes móviles, por lo que el nivel de ruido perturbará a la fauna silvestre, provocando su alejamiento; en las zonas donde se tenga alguna población cercana, se evitará trabajar en horarios de noche para disminuir las molestias a la población circundante.

Las medidas de mitigación resultarán en el cumplimiento con la NOM-081-SEMARNAT-1994, por medio del Programa de Vigilancia Ambiental, se vigilarán estos impactos, así como la eficacia de las medidas de mitigación propuestas.

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, las fuentes de emisión de ruido será el funcionamiento del tren. Los niveles de ruido generados por este cumplirán con los Límites Máximos Permisibles establecidos en la legislación aplicable. Y para las estaciones presentarán una medida de mitigación.

• **Afectación a la fauna por generación de ruido.**

El ruido generado por las fuentes móviles es uno de los mayores impactos a la fauna silvestre, generando que algunas especies se alejen, reducción de áreas de actividad de fauna y un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a pérdida del oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros.

En la vida silvestre, la respuesta biológica inicia desde los 40 dB en los grupos más sensibles a la intensidad sonora como las aves, y en 92 dB en vertebrados con mayor tolerancia a contaminación sonora como algunas especies de monos (ver Tabla V.14), causando efectos en el comportamiento, movimiento y comunicación de los organismos (Benítez et al., 2019).

Tabla V. 14 Intervalos de intensidad sonora que generan respuesta biológica por grupo de vertebrados

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Grupo		Rango	(Db)
Herpetofauna		60-81	70.1
Avifauna		40-80	58.3
Mastofauna	Murciélagos	80	80
	Roedores	68	--
	Ungulados	85-92	91.6
	Monos	92	--

En la etapa de preparación del sitio y construcción, el ruido y las vibraciones provendrán prácticamente de todas las actividades a ejecutar, la utilización de herramienta y equipo motorizado, aumentarán la intensidad sonora en los sitios donde se realicen las actividades correspondientes.

V.8.3 Geomorfología.

Impacto: Cambio en el relieve o microrelieve. Del impacto PS018 al PS021, CO032 al CO039.

El principal rasgo distintivo de la Península de Yucatán es su paisaje tipo karts o carso en una topografía general, casi plana carente de valles y montañas cuyas altitudes que apenas alcanzan los 30 msnm con abundantes depresiones denominadas dolinas y fosos denominados cenotes.

Esta característica está presente de manera dominante en los municipios Felipe Carrillo Puerto y Tulum. Hacia el sur del SAR cambia, para encontrar en Bacalar y Othon P Blanco karst con elevaciones que van entre los 30-50 m, dominan en el paisaje de lagunas, cenotes y zonas hundidas que conforman extensiones de inundables y grandes zonas de humedales. Estas lagunas son alimentadas por escurrimiento subterráneo del acuífero de Yucatán.

Derivado de las actividades de desmonte y los movimientos de tierras, debido a su naturaleza que consta en la remoción de la capa edáfica superficial, el relieve será modificado para la preparación de los sitios destinados a obras del proyecto. Estos impactos, se muestran como moderados debido a su permanencia en el entorno; no obstante, la intensidad de ellos será mínima debido a que se presentarán sobre un suelo llano.

Se contempla que se afectarán los perfiles del suelo en toda la zona de DDV por las actividades de Preparación de sitio y Construcción, en las actividades de excavaciones, nivelaciones compactaciones y terraplenes, la capa de suelo fértil que pudiera ser impactada se rescatará para emplearla como cubierta superior en áreas para reforestación, mitigando la superficie de impacto directo y brindando posibilidades de restitución de la vegetación.

Impacto: Colapso de formaciones Kársticas. Del impacto PS022 al PS024, CO040 al CO047 y del OM015 al OM017.

El cambio climático podría afectar al estado de Quintana Roo principalmente en la hidrología con respecto a la abundancia y escasez de agua, en función de la zona o época. Que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

provocará lluvias de gran intensidad en algunos lugares (por ejemplo, zonas costeras o bajas y estribaciones montañosas), mientras que en otras zonas habrá periodos de sequías prolongadas. Si bien es cierto que en Quintana Roo las sequías no son un elemento extraño por la humedad residual en la cobertura vegetal, el incremento de la temperatura ocasionará cambios en la vegetación en el largo plazo, puede pasar de una cobertura subperennifolia a una subcaducifolia o inclusive caducifolia, disminuyendo la reserva de agua en la vegetación. Además, se pronostica que el incremento de la temperatura propiciará una mayor demanda del recurso hídrico para consumo humano, para el riego de las zonas agrícolas en particular en la zona sur del estado, donde esta actividad tiene su máxima expresión y para otros usos que demanda el crecimiento económico, mientras al mismo tiempo, se reduce la disponibilidad del vital líquido en la mayor parte de las áreas con mayor karsticidad.

En el área del proyecto se considera de vital importancia el sistema kárstico, por ello este impacto fue valorado como Adverso moderado, considerando el riesgo de hundimientos y derrumbes por el uso de maquinaria durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Los hundimientos pueden producirse por inestabilidad debida a la presencia de huecos subterráneos en el suelo o roca, permitiendo que las estructuras superficiales o terreno colapsen abrupta y repentinamente o se asienten a través de periodos de tiempo. En rocas terrígenas, se puede deber a un encogimiento de los materiales debido a deshidratación, principalmente en arcillas. En carbonatos los hundimientos pueden ser causados por la disolución de las calizas en rocas que afloran, formando dolinas, uvalas y poljes o en cuevas y grutas que tienen potencial de colapsar.

En el área del proyecto las condiciones de suelos y basamentos de origen calcáreos le otorgan una condición de peligrosidad intrínseca relacionada con la solubilidad de dichos sustratos, es decir, el relieve kárstico es un elemento detonante de los hundimientos superficiales del territorio (S. La karsticidad se presenta como hundimientos súbitos los cuales tienen un detonante relacionado con la dinámica hidráulica del entorno geográfico.

La superficie está cubierta por suelos calcáreos denominados sascab los cuales, son muy inestables ya que estos son ligeramente solubles en agua debido a su composición a base de carbonatos de calcio y magnesio. Es muy común que este tipo de suelo se encuentre sometido a los procesos erosivos disolutivos que dan origen a la karstificación, la cual consiste en la disolución de los carbonatos dando origen a formaciones calcáreas constituidas por calizas y dolomías, mismas que, con el tiempo forman huecos y ductos que crecen paulatinamente creando galerías subterráneas de techos estalactíticos muy atractivos para los espeleólogos. En los informes de las cartas Geológico-Mineras F16-10 Mérida, F16-11 Cozumel, E16-1 Felipe Carrillo Puerto, E16-2-5 Bahía de la Ascensión y E16-4-7 Chetumal, ambas en escala 1:250,000, elaboradas por el Servicio Geológico Mexicano (2005), mediante imágenes satelitales, ortofotos, modelo digital de elevación e imagen radar, se hallaron lineamientos que propusieron la presencia de Depresión o Graben Ignacio Zaragoza-Chumpón, cuya delimitación consiste en una serie de lineamientos interpretados como posibles fallas normales en el subsuelo con orientación NE-SW con características distensivas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Las observaciones en la zona que abarca el área del Sistema Ambiental Regional establecido para el proyecto, acorde lo establecido anteriormente por Lugo-Hubp et al. (1992), permiten inferir que se ubica en una zona de karstificación en una etapa madura, ya que los planos de estratificación son casi horizontales, adicionalmente, hasta el momento no se han apreciado ondulaciones significativas del terreno, lo que sugiere que el paisaje kárstico de la zona se halla en la segunda etapa evolutiva de los karst de acuerdo a los criterios de Cvijic (1960), es decir, está en una etapa madura o bien, juvenil tardía.

Como parte los procesos de intemperismo, el material calcáreo es vulnerable a su descomposición por hidratación favorecida por sus fracturas, poros y oquedades que sin restricciones permite el paso del agua meteórica (de lluvia) por infiltración y escurrimiento hacia el interior del macizo rocoso alterando su estructura interna; asimismo, también es vulnerable a los procesos de karstificación por la disolución de sus carbonatos en agua acidificada.

En particular, el riesgo geológico por el karst es mayor en áreas donde el clima es más caliente y húmedo, donde los niveles de disolución son mayores en aguas con alto contenido biogénico de CO₂.

La clasificación ingenieril de cinco tipos de suelos kársticos representa solo generalidades de las condiciones esperadas del subsuelo, y el peligro geológico se puede estimar con la identificación de la escala de tres factores clave en construcción, estos son:

- El perfil del suelo que refleja el desarrollo de dolinas (sinkhole),
- El/los pináculos de la roca maciza, y
- Las cavidades del suelo.

Si bien este fenómeno puede ocurrir después de una lluvia intensa, está bien documentado que la mayoría de dolinas ocurren por la actividad antropogénica. Esto es, por un incremento del flujo de agua debido a un mal diseño de sistemas de drenaje; o bien por una baja del nivel freático por exceso de extracción del acuífero. En vez de perdurar miles de años para la disolución de la roca que provoque fisuras suficientemente amplias para el ‘lavado’ del suelo, se puede generar un socavón (sinkhole) en el orden de horas o días, por el ingreso de una nueva corriente de agua.

Cuando se construye una estructura que ‘concentra’ el escurrimiento natural de la lluvia, hacia puntos perimetrales, es cuando se genera un sitio potencial de una nueva dolina. La manera más efectiva en costo para minimizar el riesgo de este peligro geotécnico es el control del escurrimiento superficial de agua, para evitar su infiltración al subsuelo con el consecuente ‘lavado’ del suelo en cavidades kársticas. Si existen lagunas de retención en el diseño del escurrimiento, éstas deberán estar muy alejadas de las estructuras, para evitar cualquier infiltración al subsuelo circundante a éstas. El drenaje directo al subsuelo (a través de pozos de inyección), en la formación de roca firme subterránea, evitaría el ‘lavado’ de materia previamente descrito. El factor crítico es el aseguramiento del sello del ademe del pozo con la roca firme, de suerte que no se presenten caminos para la fuga de agua hacia el suelo, o bien flujo de materia hacia el pozo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Considerando la información del Atlas de riesgo del estado y la diferente bibliografía consultada, se identifica que en el SAR existen lineamientos estructurales y/o fallas y fracturas, el trazo se incide en algunas de estas, a continuación, se indican las coordenadas de incidencia.

- Coordenadas aproximadas: 446374.49, 2235893.78; 445277.68, 2235038.63; 444851.27, 2234740.10 y 439826.55, 2232711.25. Incide en una superficie lineal aproximada de 2.5 km de la capa de representación de la fractura de Holbox.
- Coordenadas aproximadas: 406031, 2186447.77; 401266.39, 2180233.11 y 405426.39, 2185209.58 (INEGI y GRUPO SENER); así como cercanía e incidencia en zonas sujetas a inundación (GRUPO SENER).
- Coordenadas aproximadas: 387222.47, 2166272 al sur del sitio candidato a la estación en la cabecera.

A lo largo del tramo y en específico en estos sitios se debe aplicar el Programa de Gestión Hídrica Integral, esto con la finalidad de monitorear a través de estudios específicos como son:

- La inspección gravimétrica; ya que puede indicar la presencia de una cueva, aunque esté llena de agua o sedimento. La masa ‘ausente’ que revela el sondeo de micro-gravedad indicaría la pobre calidad de suelo para sustentar infraestructura ingenieril.
- La técnica de resistividad eléctrica es al parecer la más económica y aplicable para grandes extensiones o por corredores de transporte. Sin embargo, las anomalías que revela pueden ser negativas (oquedades llenas de agua o sedimento), o bien, positivas (cuando dichas oquedades están ‘secas’), y por lo tanto, tienden a ‘cancelar’ el resultado neto.
- Radar que penetra al subsuelo, la limitante es la profundidad de las cavernas en karst; pero las fisuras en la roca maciza, que constituye una posible garganta para ‘sufosión’ se pueden detectar. Esta técnica es factible de implementar como medida preventiva, una vez construida una vía; ya que se puede arrastrar el equipo por vehículo, para estar alerta de un posible socavón. Así se implementó en suelo kárstico en Francia para ‘asegurar’ la integridad de las vías del tren rápido.

Una vez que opere el proyecto se determinara que tipo de estudio se realizará, sin embargo, cualquiera que sea debe garantizar la correcta convivencia del T6TM con los sistemas de cuevas, además de ayudar en su conservación, proporcionará elementos a tomar en consideración en el diseño de soluciones técnicas de ingeniería que permitan un proyecto de gran envergadura de tipo sostenible y de vigencia a largo plazo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

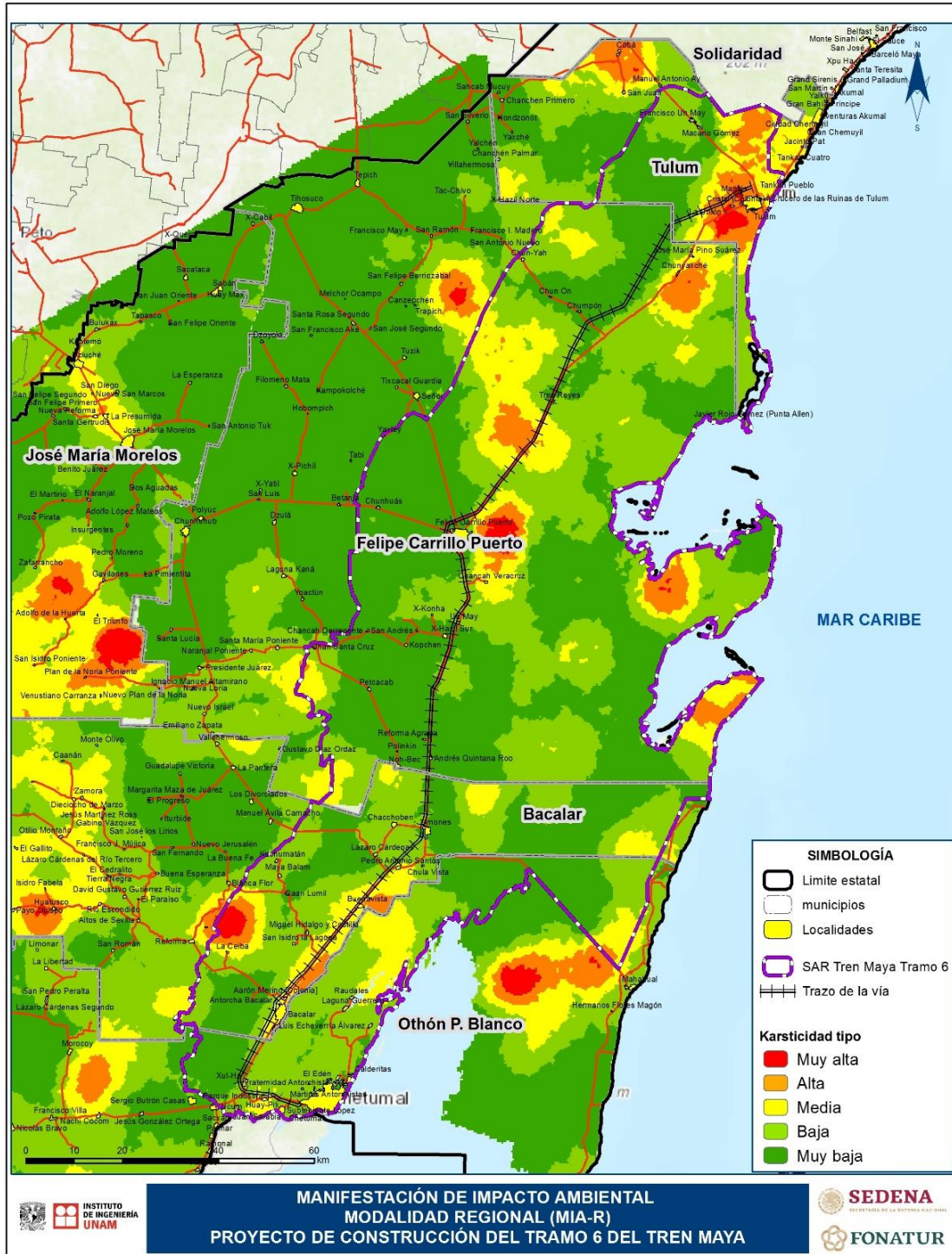


Figura V. 1 Kársticidad en el SAR del Proyecto.

V.8.4 Hidrología subterránea y superficial.

Impacto: Disminución de la calidad del agua superficial. Del impacto PS025, CO049 al CO056 y OM018.

Se contempla el impacto potencial en la calidad del agua superficial debido a la contaminación del agua en caso de haber un mal manejo de residuos sólidos y de manejo especial, de aguas residuales y/o residuos peligrosos en todas las etapas del Proyecto. Si los procesos de contaminación son ocasionales, la dinámica del flujo del acuífero (principal fuente de suministro de agua) hace que el efecto puntual de la contaminación y el cambio en la calidad del agua, tienda a diluirse en el sitio, sin embargo, el efecto acumulativo en las zonas de descarga, representada por los lagos, lagunas y humedales, podrá permanecer por más tiempo.

El riesgo del impacto en la calidad del agua superficial se mitigará con la implementación y vigilancia de la aplicación de un Programa Integral de Manejo de Residuos sólidos alineado a los instrumentos regulatorios federales, estatales y municipales establecidos para tal fin.

Desde el punto de vista hidrológico enfocado a la calidad del agua, se consultaron diversos estudios que demuestran que en el SAR existen una concentración de sitios con deterioro de la calidad de agua, que se asocian dada a las características kársticas del terreno. Este fenómeno de contaminación esto mismo se presenta en el AI y a lo largo del proyecto T6TM, estas condiciones que se incrementandose cuando hay asentamientos humanos humanos, turísticos e industriales, debido a la falta de drenaje lo que provoca el por el vertido de aguas negras sin tratamiento al igual que el depósito de y residuos sólidos. Por lo general eEstos lugares están ubicados en las zonas de descarga del acuífero como son los manantiales en playa, lagunas, humedales, y una pequeña porción de manglar, la bahía de Chetumal, la Laguna de Bacalar y el mar, debido a lo que sugiere que, por la dinámica de flujo existente en la parte subterránea, que genera un proceso de transporte y acumulación de contaminantes provenientes de diversos puntos (zonas turísticas, agrícolas, urbanas e industriales), dando como resultado lo cual genera un deterioro del medio ecológico y de la calidad del agua, limitando su empleo para los diversos usos que la demandan.

Actualmente existe una problemática asociada a la dinámica hidrológica superficial de las zonas inundables, tanto las contenidas dentro del SAR, como las que son atravesadas por y el sistema de carreteras que las atraviesan, ya que las zonas inundables están siendo afectadas en su dinámica de su flujo por el el azolvamiento de las alcantarillas u y la obstrucción de por otras obras que aprovechan los claros como paso, limitando un no permiten un flujo completo y constante (permanente) que en el corto, y mediano y largo plazo interfiere en con la dinámica hidrológica de estos cuerpos inundados., Si bien en época de estiaje es normal el aislamiento de los cuerpos lagunares, en lluvias y algunos todo el año se ven comunicados por canales o zonas inundables. El azolvamiento está asociado a falta de mantenimiento o limpieza de alcantarillas por las autoridades correspondientes. Situación que se observó en varios pasos a lo largo de las carreteras No 3107 y 1868.

Impacto: Disminución de la calidad del agua subterránea. Del impacto PS026, CO057 al CO065 y OM019.

Las actividades de preparación del sitio y construcción modifican las condiciones naturales del ciclo hidrológico asociadas al acuífero, alterando los mecanismos de recarga de manera importante (incrementando o disminuyendo la velocidad de recarga). Cabe mencionar, que la zona del proyecto se encuentra sobre un acuífero kárstico, con régimen de flujo dinámico. Esto implica que la zona de interés tiene una alta vulnerabilidad a la contaminación que repercute en el cambio de la calidad del agua. Durante la construcción existe el riesgo de generar focos de contaminación puntual que incrementarán el efecto acumulativo en las zonas de descarga, derivado por el riesgo de mal manejo de los residuos sólidos y líquidos o por accidentes de los almacenes de insumos (combustible, lubricantes y solventes), equipos y motores de combustión interna que se usen durante el desarrollo de las actividades.

El flujo dinámico hace que los impactos puntuales de contaminación y cambios en la calidad del agua tengan una distribución espacial mayor, extendiéndose hacia otras áreas del acuífero, con tendencia a tener efectos acumulativos en las zonas de descarga como son: manantiales en playas, lagunas, humedales y el mar. Este mecanismo de flujo permite que el sitio original de la contaminación tenga una recuperación en la calidad del agua siempre y cuando se elimine el factor causante de contaminación.

Actualmente se tiene un crecimiento de los servicios turísticos, que son el detonante de la expansión de la mancha urbana de la zona, con lo que se tiene previsto un incremento en el desarrollo de la urbanización con la llegada del T6TM y del Aeropuerto de Tulum, por lo tanto, la competencia por el agua incrementará el riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua en el acuífero.

Impacto: Variación en el nivel estático. Del impacto PS027 al PS028, CO066 al CO056 y OM020.

Durante la etapa de construcción, se modificarán las condiciones naturales del ciclo hidrológico asociadas al acuífero, ya que durante la nivelación y relleno del terreno se verá alterado el mecanismo de recarga, pues se impermeabilizará una parte de la superficie,

Dentro del SAR, la construcción de este proyecto, se sumará a los procesos de desarrollo de los servicios turísticos (principales impulsores del crecimiento urbano y suburbano), que conducen a la impermeabilización del suelo mediante la construcción de casas y pavimentación de calles, acciones que disminuyen la capacidad de infiltración del agua hacia al subsuelo y propician la creación de escurrimientos o almacenamientos superficiales de carácter temporal, situación que se manifestará en un incremento del nivel estático y del flujo base cuando se tenga una obstrucción al paso del flujo de agua, y por otro lado también se

tendrá un decremento de estos niveles en los sitios que dejen de recibir el aporte del flujo de agua. Ambas situaciones tienen el riesgo de contribuir al incremento en los cambios de la calidad del agua, ya que, por un lado, implican la acumulación de posibles contaminantes por incremento del almacenamiento, por el otro, favorecen el estancamiento de los mismos al interrumpir la circulación del agua.

El monitoreo y seguimiento del flujo subterránea se llevará a cabo mediante el diseño e implementación de una red de monitoreo del nivel estático, que deberá mantener un seguimiento para que se analice la variación y en caso de requerirlo proceder a la recomendación de medidas preventivas. La red de monitoreo puede considerar la medición de otros parámetros como la Conductividad eléctrica y temperatura, variables que ayudarían a monitorear la interface salina, condición que es importante en esta zona ya que el lente de agua dulce es susceptible, por lo que requiere de un manejo integral para no favorecer el avance del agua de mar.

Impacto: Variación en las superficies de infiltración. Del impacto PS029, CO067 al CO074.

El agua salina penetra desde la costa hacia el centro de la Península y su profundidad depende de la altura del nivel freático con respecto al nivel medio del mar. La intrusión salina en el acuífero es extensiva (Bauer-Gottwein et al., 2011), en el estado de Yucatán Steinich y Marín (1996) reportan más de 90 km tierra adentro. Esta puede verse afectada en primera instancia por los mecanismos de transporte en los flujos hidrogeológicos de nutrientes hacia la zona costera funciona también en el sentido de la posibilidad de transporte de contaminantes expuestos a los altamente permeables suelos y sustrato de la península de Yucatán, como se puede observar en el trabajo de Carballo (2016), en el que registra la incidencia de contaminantes orgánicos persistentes (COP's), específicamente plaguicidas en un campo de golf de la Riviera Maya, que tienen un efecto adverso en el ambiente y en la salud humana, que estarían transportándose en el acuífero hasta alcanzar los ambientes de humedales costeros, tales como la vegetación de manglar. Finalmente se debe tener particular cuidado con el manejo de sustancias o materiales contaminantes que pudieran ser vertidos o manejados superficialmente, ya sea como parte de un proceso normal o como un eventual derrame o pérdida accidental, ya que por la alta tasa de infiltración hacia el subsuelo y por las características rocosas del terreno, sería difícil su recuperación inmediata y muy elevado el riesgo de contaminación del acuífero, inicialmente de la lente de agua dulce más superficial, y posteriormente hacia la haloclina y el acuífero marino.

Impacto: Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento. Del impacto PS030, CO075- CO079 y del CO021 al CO022.

Las distintas actividades humanas ejercen una presión importante, directa e indirectamente, sobre el ciclo hidrológico, lo que ha tenido consecuencias negativas en muchas regiones no sólo en la calidad de vida de la población, sino también en los ecosistemas naturales y su biodiversidad. Paralelamente, la contaminación de las aguas superficiales y de los acuíferos

reduce la disponibilidad del agua, requiriéndose en algunos casos, de procesos e inversiones económicas cuantiosas para su tratamiento y potabilización.

A lo antes mencionado podemos sumar los efectos del cambio climático, de acuerdo con el informe más reciente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2021) se ha corroborado nuevamente que el cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando. En este sentido, una mayor actividad ciclónica estaría induciendo ciertos impactos tales como episodios fuertes de recarga al acuífero, pero también una mayor intrusión salina en las zonas costeras (Rivera-Monroy et al., 2020).

Durante la etapa de construcción de las estaciones y terminales del **T6TM** se estima que los volúmenes de agua a ocupar son bajos comparados con la demanda de agua que tienen los servicios turísticos en el Estado de Quintana Roo, que es de 660.6 Hm³/año. La demanda de agua en la estaciones y terminales del **T6TM** se espera que sea solventada mediante pozos autorizados que tengan el título de concesión correspondiente.

Cabe decir, que el acuífero Península de Yucatán (3105), es la única fuente de bastecimiento de agua en la región de: Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Este acuífero presenta un flujo dinámico, por lo tanto, el efecto de una extracción puntual de mediana magnitud (crecimiento del cono de abatimiento, disminución de los niveles freáticos o incremento de la salinidad como ejemplo) se manifestará en el mediano y largo plazo de manera regional. Esto se traduce como una presión más sobre el acuífero de la Península de Yucatán que será la principal fuente de abasto para cubrir la demanda de agua de las estaciones y terminales del **T6TM**

Actualmente se tiene un crecimiento de los servicios turísticos, que son el detonante de la expansión de la mancha urbana de la zona, con lo que se tiene previsto un incremento en el desarrollo de la urbanización con la llegada del TM-T6 y el Á, por lo tanto, la competencia por el agua se incrementará ante la demanda que genere ambos proyectos sumándose al del crecimiento urbano y a la sobreexplotación, contaminación del acuífero, intrusión salina y contaminación de los humedales.

V.8.5 Edafología

Impacto: Pérdida de la cobertura vegetal. Del impacto PS031 al PS032
Cambio en el primer horizonte del suelo. Del impacto PS033 al 035, CO080 al CO0802
Colapso o cambio estructural en cenotes y cavernas. Del impacto PS36 al PS037, CO085 al CO091 y OM023 al OM025.

El principal rasgo distintivo de la Península de Yucatán es su paisaje tipo karts o carso en una topografía general, casi plana carente de valles y montañas cuyas altitudes que apenas alcanzan los 30 msnm con abundantes depresiones denominadas dolinas y fosos denominados cenotes.

Esta característica está presente de manera dominante en los municipios Felipe Carrillo Puerto y Tulum. Hacia el sur del SAR cambia, para encontrar en Bacalar y Othon P Blanco karst con elevaciones que van entre los 30-50 m, dominan en el paisaje de lagunas, cenotes y zonas hundidas que conforman extensiones de inundables y grandes zonas de humedales. Estas lagunas son alimentadas por escurrimiento subterráneo del acuífero de Yucatán.

La superficie está cubierta por suelos calcáreos denominados sascab los cuales, son muy inestables ya que estos son ligeramente solubles en agua debido a su composición a base de carbonatos de calcio y magnesio. Es muy común que este tipo de suelo se encuentre sometido a los procesos erosivos disolutivos que dan origen a la karstificación, la cual consiste en la disolución de los carbonatos dando origen a formaciones calcáreas constituidas por calizas y dolomías, mismas que, con el tiempo forman huecos y ductos que crecen paulatinamente creando galerías subterráneas de techos estalactíticos muy atractivos para los espeleólogos.

En los informes de las cartas Geológico-Mineras F16-10 Mérida, F16-11 Cozumel, E16-1 Felipe Carrillo Puerto, E16-2-5 Bahía de la Ascención y E16-4-7 Chetumal, ambas en escala 1:250,000, elaboradas por el Servicio Geológico Mexicano (2005), mediante imágenes satelitales, ortofotos, modelo digital de elevación e imagen radar, se hallaron lineamientos que propusieron la presencia de Depresión o Graben Ignacio Zaragoza-Chumpón, cuya delimitación consiste en una serie de lineamientos interpretados como posibles fallas normales en el subsuelo con orientación NE-SW con características distensivas.

En términos de sismicidad, el área de estudio se localiza dentro del área de la zona A, caracterizada por baja intensidad sísmica y de baja frecuencia. Aunque sí se han generado, los registros históricos demuestran que han sido muy pocos focos sísmicos; se caracteriza por una baja probabilidad de ocurrencia de focos sísmicos, donde las aceleraciones horizontales del terreno en general, no sobrepasan el 10% de la aceleración gravitatoria.

Como se señaló, en el Sistema Ambiental Regional predominan los suelos de génesis calcárea, mismos que se caracterizan por ser suelos muy delegados con abundante pedregosidad, de color gris pardo claro en seco y negro en húmedo con menos de 10 cm de espesor que yacen directamente sobre la capa dura, continua o quebradiza y coherente con alto contenido de materia orgánica, su textura es arcillosa y su estructura granular.

Presentan fuertes restricciones para su utilización con propósitos agrícolas, pues su escasa profundidad y su abundante pedregosidad limitan el buen desarrollo de los cultivos. Son suelos que presentan generalmente un horizonte de aproximadamente 50 cm de profundidad. En general, se encuentran con una cubierta incipiente de suelo y abundancia de materia orgánica en diversos grados de descomposición, esta capa alcanza mayores profundidades en las cavidades superficiales de la roca donde se encuentra mezclada con gran número de fragmentos de piedra caliza.

Por lo que al desmontar y despallar se perderá el suelo

Pérdida de suelo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Los impactos que afectan al suelo, se generan durante la etapa de preparación del sitio y comienzan con el desmonte del derecho de vía y en las superficies de emplazamiento de sus obras complementarias (caminos de acceso, talleres, estaciones, etc); una vez que se retira la capa vegetal se da origen a la afectación edáfica de la zona ya que se puede generar la compactación del suelo, esto podría disminuir la capacidad de infiltración y aumentar la erosión, el impacto se considera adverso moderado, debido a que la afectación será puntual únicamente en las superficies donde se ejecutará el despalme, con una duración corta (durante las etapas de preparación del sitio y construcción), asimismo se implementará la ejecución del Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. La superficie de afectación Neta será de 1,582.13 ha, tal como se presenta en la tabla V.15.

Tabla V. 15 Superficies ocupadas por las obras del Proyecto Tren Maya Tramo 6.

Obra	Superficie total de la obra		Superficie contenida dentro del derecho de vía		Superficie que coincide con alguna otra obra		Superficie neta de afectación	
	m ²	ha	m ²	ha	m ²	ha	m ²	ha
Base de mantenimiento	149,588.72	14.96					149,588.72	14.96
Paradero Tulum	12,728.78	1.27	12,728.78	1.27			0.00	0.00
Estación Felipe Carrillo Puerto	340,592.29	34.06	50,272.22	5.03			290,320.07	29.03
Paradero Limones	12,725.82	1.27	12,725.82	1.27			0.00	0.00
Estación Bacalar	12,723.34	1.27	12,723.34	1.27			0.00	0.00
Estación Chetumal	12,240.84	1.22	12,240.84	1.22			0.00	0.00
Derecho de vía (Tramo 6)	15,056,709.89	1,505.67	15,056,709.89	1,505.67			15,006,437.67	1,500.64
Derecho de vía (Gazas)	110,922.56	11.09	110,922.56	11.09			60,650.34	6.07
Cocheras (Tulum)	148,601.92	14.86	19,800.00	1.98			128,801.92	12.88
Talleres y Cocheras (Chetumal)	234,313.78	23.43	48,854.46	4.89	185,459.32*	18.55*	185,459.32	18.55
Laderos Ferroviarios	375,000.00	37.50	375,000.00	37.50			0.00	0.00
Afectación total							15,821,258.05	1,582.13

Fuente: FONATUR, 2022.

Los tipos de erosión que pueden presentarse una vez que se desarrolle el proyecto, son:

- Erosión hídrica: consiste en la remoción de partículas de suelo, por efecto de la lluvia.

- Erosión eólica: se presenta por la remoción de las partículas del suelo por la acción del viento y
- Erosión antrópica: es la pérdida del suelo por la acción directa del hombre producto de realizar las actividades de forma inadecuada.

Contaminación del suelo por generación manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.

El suelo que se ubica en el DDV y sus obras complementarias, serán expuestos al tránsito constante de maquinaria y el uso de materiales contaminantes, como hidrocarburos. El constante paso de maquinaria sobre las zonas de trabajo propiciará que las superficies donde se encuentra el suelo orgánico sean compactado o degradado modificando sus propiedades. Los impactos que se podrían presentar en las zonas donde se realizarán, son:

- Modificación de las propiedades fisicoquímicas: acidificación, desbasificación y bloqueo de los oligoelementos que quedan en posición no disponible.
- Pérdida de elementos nutrientes (N, P, S, K, Ca, Mg, etc.) puede ser de manera directa al ser eliminados por las aguas que se infiltran en el suelo o bien por erosión a través de las aguas de escorrentía, o de forma indirecta, por erosión de materiales que los contienen o que podrían fijarlos.
- Deterioro de la estructura. La compactación del suelo produce una disminución de la porosidad, que origina una reducción del drenaje y una pérdida de la estabilidad: como consecuencia se produce un encostramiento superficial y por tanto aumenta la escorrentía. este impacto se presenta con el tránsito constante de los vehículos por el derecho de vía y todas las superficies de rodamiento, esto provoca la compactación del suelo lo que deriva en la disminución de la infiltración del agua hacia el subsuelo.

Otro posible impacto a tomar en cuenta es el derrame de combustibles sobre los lugares por donde transite la maquinaria y los vehículos utilizados. El derrame de estos productos químicos se puede dar por fugas en la maquinaria y vehículos; además, también se pueden dar de manera intencionada o por descuidos, como verter residuos de limpieza de motores sobre terreno aledaño a donde se hagan trabajos de mantenimiento. Es importante mencionar que tal vez las superficies que se puedan afectar por derrames no sean muy grandes, pero el suelo es una parte muy importante en la regulación del ciclo hidrológico, sirviendo como filtro del agua de lluvia hacia el acuífero, de tal manera que contaminarlo con materiales químicos también implicaría contaminar el acuífero. Si el derrame de sustancia peligrosas en el suelo no es remediado con prontitud, los compuestos orgánicos ligeros como gasolinas, aceites y petróleo crudo tienden a infiltrarse al subsuelo y formar una capa en forma de nata en el nivel freático que se moverá en dirección del flujo de agua subterránea.

V.8.6 VegetaciónFlora

Impactos: Pérdida de la cobertura vegetal. Del impacto PS043 al PS044, CO094 Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT. Del impacto PS045 al PS046 y CO095

Pérdida de la cobertura vegetal

Como ya fue mencionado anteriormente, la superficie de afectación del proyecto (derecho de vía y obras) presenta una superficie de 1,582.13 ha de superficie, de las cuales 1,459.05 hectáreas son consideradas como terrenos (92.22% respecto del total del proyecto).

Tabla V. 16 Superficies de afectación respecto a la cobertura vegetal (m²) en el Proyecto Tramo 6 Tren Maya.

Obras	Tipo de cobertura				Total
	Selva Mediana Subperennifolia	Selva Baja Subperennifolia	Tular	Manglar	
Derecho de vía (Tramo 6 Tren Maya)	1,309.3769	48.0893	15.3584	6.6751	1,379.4997
Derecho de vía (Gazas)	5.3849				5.3849
Estación FCP	27.8074				27.8074
Base de mantenimiento FCP	14.9514				14.9514
Talleres y Cocheras Chetumal	18.5455				18.5455
Cochera Tulum	12.8617				12.8617
Subestaciones					
Campamentos					
Caminos de acceso					
Paso vehicular					
Total	1,388.4664	48.0989	15.3584	6.6751	1,459.0506

Fuente: FONATUR, 2022.

En la etapa de preparación del sitio, se llevará a cabo el desmonte (sobre estrato arbóreo) y despalme (sobre estrato arbustivo y herbáceo), al desaparecer los elementos vegetales se propicia la acción erosiva del viento y escurrimiento del agua, sin mencionar que el espacio donde se presenta ahora la cubierta vegetal será reemplazado por la vía férrea y sus obras complementarias, se contemplan desmontar 1,459.05 ha consideradas como terrenos forestales para cambio de uso de suelo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

La Pérdida total de esta superficie, implica cambios en el ecosistema, contribuye a la reducción de la cantidad de oxígeno liberada por el proceso de la fotosíntesis, disminuye el hábitat para animales y plantas y fragmenta el paisaje.

Afectación de especies e individuos que pueden estar en el SAR

Como resultado de la clasificación de superficies en el área del Proyecto, la superficie que ocupan los terrenos forestales (Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Espinosa Subperennifolia, Manglar y Tular), es de 91.7%, de manera potencial hay 128 especies de 43 familias. La forma biológica dominante está representada con 93 especies, 22 especies de arbustos, 10 especies de epifitas y 3 del estrato herbáceo.

Con los trabajos de campo se logró identificar especies incluidas con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla V. 17 Especies de flora silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 potenciales de encontrar en el proyecto y SAR

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría NOM-059
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A
Alismataceae	<i>Echinodorus cordifolius</i>		A
	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>		A
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo, Kulinché, Palo culebro	A
	<i>Spondias radlkoferi</i>	Ciruela amarilla, Jobo	A
Arecaceae	<i>Attalea cohune</i>	Coquito de aceite, Guacoyul	Pr
	<i>Bactris major</i>	Coyolillo, Palma, Wis coyol	Pr
	<i>Chamaedorea oblongata</i>	Palma Xiat	A
	<i>Coccothrinax readii</i>	Náaj k'aax	A
	<i>Cryosophila stauracantha</i>	Guano kum	A
	<i>Gaussia maya</i>	Palma cambo	A
	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Palma kuká	A
	<i>Roystonea dunlapiana</i>	Palma real mexicana	Pr
	<i>Sabal gretherae</i>	Palma de guano	Pr
	<i>Thrinax radiata</i>	Ch' iit	A
Asparagaceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i>	Chit, Tsiipil	A
Asteraceae	<i>Zinnia elegans</i>	Cabezona	A
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Amapa amarilla, Guayacán, Maculis	A
Bromeliaceae	<i>Tillandsia elongata</i>	Bromelia	A
	<i>Tillandsia festucoides</i>	X-ch'ú, Xch'u'	Pr
Cactaceae	<i>Selenicereus anthonyanus</i>	Pitayita nocturna	A
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Brasil, Lechoso	A
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría NOM-059
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A
Cymodoceaceae	<i>Halodule wrightii</i>		A
	<i>Syringodium filiforme</i>		A
Fabaceae	<i>Leptolobium panamense</i>	Bálsamo oloroso, Huesito	A
Hydrocharitaceae	<i>Halophila decipiens</i>		Pr
	<i>Halophila engelmannii</i>		A
	<i>Thalassia testudinum</i>	Pasto de tortuga	Pr
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodoncillo	Pr
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	Pr
Orchidaceae	<i>Epidendrum isthmi</i>		Pr
	<i>Macradenia brassavolae</i>		Pr
	<i>Oncidium ensatum</i>		Pr
	<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla	Pr
Poaceae	<i>Guadua longifolia</i>	Bambú espinudo	P
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum phyllitidis</i>	Helecho, Lengua de ciervo	A
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle colorado	A
Rubiaceae	<i>Hamelia rovirosae</i>	Sanalotodo	Pr
Sapotaceae	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiri	A
Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	Palmita	A
	<i>Zamia prasina</i>	Cícada, Palmita	Pr
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	Chiin took', Guayacán	A

Se estima que estas especies se verán reducidas en cuanto al número de individuos, sin embargo, es importante señalar que los indicadores ecológicos realizados en cada estrato vegetal, muestran que hay una diversidad alta a muy alta, tanto en trazo como a nivel de SAR, esto es el reflejo de un buen estado de conservación, a pesar de que la actividad antrópica es elevada, sobre todo en los municipios de Bacalar y Othon P. Blanco.

V.8.7 Fauna.

Impactos: Perturbación por contaminación auditiva y lumínica
Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT
Fragmentación, modificación y pérdida de hábita
Del PS048 al PS056, CO096 al CO112 y OP027 al OP030

Como se ha descrito en el Capítulo IV del presente estudio, el proyecto se desarrollará sobre una gran matriz de hábitat natural que brinda a la fauna silvestre recursos como alimentación, refugio, áreas de percha, reproducción o simplemente lo utilizan para el traslado de un lugar a otro.

Durante la preparación del sitio se llevarán a cabo el desmonte y despalme de 1,582.13 ha de superficie, superficie que se requiere para la construcción del proyecto **T6TM** y sus obras complementarias, estas actividades, ocasionan la pérdida y fragmentación del hábitat, lo que obliga a los vertebrados terrestres a desplazarse hacia sitios aledaños, ante la presencia de ruido, maquinaria y personal que participa en las diferentes actividades de obra. Las excavaciones ocasionaran un impacto sobre madrigueras y refugios a nivel del suelo, por lo que especies de anfibios, reptiles, algunas aves y mamíferos medianos y pequeños serán las más afectadas

El efecto de borde es una consecuencia de la fragmentación, este hace referencia a las modificaciones en los procesos bióticos y físicos de un ecosistema que surgen producto de una transición abrupta en un área que anteriormente era homogénea. En otras palabras, es el **efecto producido por la interrupción de la continuidad de hábitats que eran adyacentes**. Cualquier tipo de proyecto, promueve el efecto de borde, este se presentará en las inmediaciones o borde del área del proyecto. Las principales afectaciones por el efecto de borde que ocasionará el proyecto son:

- Los cambios en los procesos físicos del ecosistema provocando alteraciones del microambiente, lo que incluye aumento en la incidencia de los rayos solares, del viento y de la lluvia. Es decir, se observarán cambios en el microclima, específicamente en los factores climáticos, como la humedad, el viento y la temperatura en el área del proyecto y sus inmediaciones.
- Producirá modificaciones en los procesos bióticos asociados a la composición de especies e interacción entre las mismas, en especial en sus respectivos patrones de competencia y predación. Esto se explica ya que el efecto de borde puede llegar a ser una trampa mortal para algunas especies, debido a que los ejemplares cercanos al borde están más expuestos a predadores o cazadores furtivos en comparación a si se encontraran en un área lejos del borde.
- Las modificaciones en el microambiente antes mencionadas, favorecerán la colonización de especies exóticas, las cuales competirán por recursos con las especies nativas, generando su desplazamiento.

Afectación a individuos

Se registró un total de 300 especies de fauna, distribuidas de la siguiente manera: 17 especies de anfibios, 46 especies de reptiles, 194 especies de aves y 43 especies de mamíferos. Es decir, se registró el 54% de las especies potenciales. La herpetofauna estuvo representada por 63 especies (17 anfibios y 46 reptiles), pertenecientes a 25 familias y 51 géneros. Las familias mejor representadas fueron Colubridae con 12 especies, seguida por Hylidae con siete especies. Todas las especies fueron registradas en el SAR, mientras que 33 fueron registradas en el Proyecto. El grupo de las aves estuvo representado por 194 especies, ubicadas en 55 familias y 147 géneros. La familia mejor representada fue Tyrannidae con 22 especies, seguida por la familia Icteridae con 13 especies y, Columbidae, Ardeidae y Parulidae con 10 especies

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

cada una. 145 especies son residentes, 45 migratorias de invierno, tres migratoria de verano y tres transitorias. Todas las especies fueron registradas en el SAR, mientras que 127 fueron registradas en el Proyecto Los mamíferos estuvieron representados por 43 especies pertenecientes a 22 familias y 37 géneros.

Las familias Phyllostomidae y Felidae fueron las mejor representadas con cinco especies cada una. Todas las especies fueron registradas en el SAR y solo 20 se registraron en el Proyecto.

65 especies se encuentran protegidas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 36 bajo el estatus de Protección Especial (Pr), 16 como Amenazadas (A), 13 en Peligro de Extinción (P). Siete especies son endémicas a México, dos especies de aves son consideradas semiendémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y 13 especies de aves son cuasiendémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²). 37 especies de fauna silvestre se encuentran en alguno de los Apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2021). 16 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la UICN (UICN 2021).

Derivado de actividades como el desmonte, el despalme, excavaciones y rellenos, se generará un impacto a la fauna, debido a que habrá incidente por la presencia y circulación de maquinaria y vehículos automotores.

Los vertebrados terrestres, al ser obligados a huir a plena luz del día, y al ser destruidos sus refugios habituales, quedan expuestos a sus depredadores y pueden ser cazados con mayor facilidad, entre las especies de fauna que serán las más afectadas por este impacto, se encuentran vertebrados de talla pequeña y mediana, siendo de mayor relevancia la afectación sobre aquellas especies de lento desplazamiento, ya que, esta característica hará que intenten ocultarse en lugar de huir de la zona. Asimismo, vertebrados pequeños y mediano territoriales, también serán afectados, pues no será fácil que abandonen sus madrigueras, nidos o refugios.

Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado

El SAR se encuentra ubicado en la zona conocida como Corredor Mesoamericano, particularmente en lo que se refiere a los Corredores Biológicos de Yum Balam – Sian Ka’an y Sian Ka’an – Calakmul. Estos corredores tienen una gran importancia ecológica, Conectando la zona norte del estado de Quintana Roo, con la Reserva de la Biosfera de Sian Ka’an y la RB de Calakmul en Campeche. En estas zonas habita y se traslada una gran diversidad de especies de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre las especies que usa estos corredores se encuentran: *Rhinophrynus dorsalis*, *Tlalocohyla loquax*, *Triprrion petasatus*, *Hypopachus variolosus*, *Agalychnis taylori*, *Corytophanes hernandesii*, *Plestiodon sumichrasti*, *Sphaerodactylus glaucus*, *Boa imperator*, *Drymobius margaritiferus*, *Tropidodipsas sartorii*, *Crypturellus cinnamomeus*, *Penelope purpurascens*, *Crax rubra*, *Meleagris ocellata*, *Patagioenas flavirostris*, *Tigrisoma mexicanum*, *Ardea herodias*, *Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Nycticorax nycticorax*, *Pandion haliaetus*, *Harpagus bidentatus*, *Ciccaba virgata*,

Campephilus guatemalensis, Hylocichla mustelina, Trogon melanocephalus, Trogon caligatus, Todiostrostrum cinereum, Camptostoma imberbe, Myiopagis viridicata, Elaenia flavogaster, Vireo griseus, Vireo pallens, Vireo magister, Dasypus novemcinctus, Cuniculus paca, Peromyscus yucatanicus, Dasyprocta punctata, Ototylomys phyllotis, Tamandua mexicana, Procyon lotor, Nasua narica, Alouatta pigra, Ateles geoffroyi, Coendou mexicanus, Mazama pandora, Mazama temama, Odocoileus virginianus, Potos flavus, Eira barbara, Leopardus wiedii, Leopardus pardalis, Puma concolor, Herpailurus yagouaroundi, Panthera onca, Tapirus bairdii, entre otras.

De la familia de los felinos (Felidae), se distribuyen el ocelote (*Leopardus pardalis*, el leoncillo o yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*) y el jaguar (*Panthera onca*) y de la familia Myrmecophagidae, el oso hormiguero *Tamandua mexicana*.; Hernández Betancourt et al., 2010).

Dentro de los impactos derivados de la operación del TM-T6 está el efecto barrera e interrupción de corredores biológicos (interrupción del libre movimiento de la fauna silvestre a través de su hábitat). La consecuencia directa es la reducción de los movimientos a través del área del proyecto, aunque no todos los grupos faunísticos son afectados de la misma manera, ya que el grupo de las aves, al poder volar, se desplazan con mayor facilidad de un hábitat a otro; caso similar lo presentan algunas especies de murciélagos. Es importante señalar que la zona centro y sur del trazó, ya presenta este impacto del efecto barrera, generado por la carretera Chetumal – Cancún, no obstante, con la construcción del proyecto este impacto se verá incrementado.

Con la finalidad de minimizar este impacto el proyecto considera, la construcción de pasos de fauna, en un primer análisis se identificaron 138 pasos de fauna multifuncionales para impulsar la conectividad del hábitat de diferentes grupos taxonómicos como mamíferos, reptiles, anfibios y aves tomando en cuenta la ubicación de las especies con mayor riqueza y abundancia reportadas en campo. La elección del tipo de estructura considera los siguientes puntos:

- i) Importancia del sitio para la conectividad ecológica y corredores biológicos que garanticen la permeabilidad de la vía para los vertebrados terrestres;
- ii) La topografía del sitio y la rasante a considerar a partir del nivel de la vía férrea; El grupo taxonómico para el cual está pensado el paso de fauna silvestre de acuerdo con la ubicación y áreas de distribución de las especies con mayor riqueza y abundancia reportadas en campo, poniendo especial atención en aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es importante señalar, que las ubicaciones y tipos de pasos contenidas en esta hipótesis serán comprobados y validados, una vez que se cuente con los resultados de los estudios de campo (fototrampeo), con la finalidad de llegar a un resultado final que garantice con certeza y evidencia real, la funcionalidad de cada uno de los pasos.

Perturbación por contaminación lumínica

Este tipo de perturbación es muy importante debido a que la luz natural regula el comportamiento de la fauna, al estimular tanto sus ciclos circadianos como su fisiología, lo que da lugar a relevantes procesos biológicos y ecológicos tales como su crecimiento, reproducción, forrajeo y dispersión (Dawson et al. 2001, Blackwell et al. 2015).

Durante la preparación del sitio y construcción, se llevará a cabo trabajo nocturno en los frentes de obra, por lo que las luces artificiales permanecerán encendidas, afectando a diversas especies de fauna silvestre. Con el constante uso de luz y en especial de luces LED de color azul, que son usadas con mayor frecuencia en la actualidad, algunas especies de aves pueden alterar los ciclos del día y la noche de lo que les puede impedir el determinar en qué estación del año se encuentran, dado que el número de horas de oscuridad deja de ser un referente para distinguirlas. Además, se puede producir un aumento en la testosterona y en consecuencia un cambio en los comportamientos reproductivos. La glándula pineal, que es inactiva durante el día, sintetiza melatonina en el crepúsculo y la noche. Esta hormona regula la secreción de otras hormonas asociadas a procesos fisiológicos con ritmos de 24 horas (ritmos circadianos), y tiene que ver con los ciclos de sueño y vigilia, estado de alerta, frecuencia cardíaca y temperatura corporal, lo que afecta las conductas normales de la fauna. A esto se suma que, con las luces artificiales, la fauna de hábitos diurnos tiene mayor actividad para obtener alimento y disponen de energía adicional que podría explicar algunos de los cambios que experimenta su metabolismo. Por el contrario, las especies de hábitos crepusculares o nocturnos también pueden sufrir de algunos efectos, ya que puede ser afectado el comportamiento reproductivo, anidación, alimentación y riesgo de depredación. Asimismo, el brillo de las luces las puede distraer y desorientar, pudiendo provocar que se algunos individuos se desvíen de sus rutas de traslado. Algunos autores mencionan que la luz artificial puede ejercer cambios en la estructura de la comunidad de murciélagos (Stone et al. 2009). Por una parte, algunos murciélagos parecen tolerar las urbanizaciones y aprovechan la presencia de luces artificiales, que atraen insectos, por lo que los usan como sitios de forrajeo (Jung y Kalko 2010, Adán et al. 2007). En contraste, especies de murciélagos frugívoros, nectarívoros, pueden presentar aberración a la luz artificial y trataran de evitarla, modificando sus trayectorias habituales para dirigirse a sus sitios de alimentación o refugios. Por su parte, la mayoría de las especies de anfibios son de hábitos nocturnos o crepusculares al evolucionar bajo ciclos naturales de iluminación, una variación lumínica puede suponer la alteración de ritmos biológicos regulados por la iluminación, y, como consecuencia, del comportamiento, fisiología y ecología de los anfibios.

En la etapa de operación y mantenimiento, en horarios nocturnos, las luces provenientes del TM-T6, impactarán negativamente a la fauna silvestre. Algunos animales tienden a alejarse de las luces artificiales (murciélagos, búhos, carnívoros, venados, mamíferos medianos, entre otros), mientras que otros pueden ser atraídos por las luces (tapacaminos, murciélagos insectívoros, insectos, entre otros). Desde hace tiempo se sabe que la contaminación lumínica puede desorientar a las aves migratorias nocturnas se han documentado efectos que incluyen cambios en el comportamiento reproductivo, anidación, alimentación y riesgo de depredación en diversas especies. Sin embargo, no existe información suficiente que permita conocer que tanto esos cambios pueden alterar la estructura de las comunidades. Incluso ahora se sospecha que es un factor adicional, junto con la destrucción del hábitat, cambio climático,

agricultura intensiva y contaminación con pesticidas, en la disminución global de poblaciones de insectos.

Perturbación por contaminación por residuos

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la fauna durante la preparación del sitio y la construcción de un proyecto, es la contaminación de su hábitat por la generación de residuos sólidos urbanos (RSU). En los frentes de obra durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, el mal manejo de RSU podría generar tiraderos clandestinos que pueden ocasionar impactos negativos a la fauna de distinta índole, como la degradación de su hábitat, favoreciendo la generación de fauna nociva, que no solo puede competir por recursos con la fauna nativa, sino también pueden ser foco de transmisión de enfermedades.

Para prevenir este impacto se considera la implementación del programa de manejo integral de residuos.

V.8.8 Economía y población.

Impactos: Cambio en la tasa de empleos formales

Cambio en la educación, la salud y el ingreso.

Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos

Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades

Impactos PS057 al PS072, CO113 al CO140 y OM031 al OM049

Este impacto y las medidas de contención y compensación cobran mayor relevancia, debido a que una cantidad importante de la población local es indígena.

El trazo del proyecto atraviesa 17 ejidos que presentan diferente presencia indígena. Los ejidos que albergan mayor cantidad de población indígena pertenecen al municipio Felipe Carrillo Puerto y son: Chunyaxché, Hoben, X-Maben y anexos, Felipe Carrillo Puerto, X-Hazil y anexos.

La población flotante que llegará para trabajar en la construcción del proyecto T6TM y la que llegará después como turista o para trabajar en servicios turísticos, establecerá interacciones con la población local, inevitablemente. Los efectos de estas interacciones en la vida cotidiana, en las costumbres y tradiciones también será inevitable. La bondad o no de esos intercambios es difícil de determinar. Actualmente, se da, especialmente con aquellas localidades cercanas a Tulum, a donde llegan turistas provenientes de diferentes partes del mundo y nacionales, atraídos por el capital natural de la zona.

Del trabajo de campo se percibe que se ha construido una relación social definida por la naturaleza de cada grupo con un nivel de interacción puntual con la población local; por ejemplo, en el Ejido Felipe Carrillo Puerto hay una reserva ejidal comunitaria denominada “Much Kanan Káax” que ofrece un servicio rústico que contempla hospedaje, comidas y

actividades recreativas en escenarios naturales. En la laguna Milagros junto la localidad de Hua Pix ofrecen comida, la especialidad es filete de pescado, pero aclaran que es pescado comprado en supermercado, no del que extraen en la laguna.

La población indígena maya posee una relación mítica con la selva y los cenotes, que se ha presentado también como un atractivo turístico, que puede modificar la dinámica de dicha relación (sincretismo) y transformar lo mítico en utilitario

Se esperaría que el proyecto, en cumplimiento de su objetivo de fomentar el turismo, detone un incremento de este tipo de atractivos con sus respectivas interacciones con el turista y población flotante que llega a la zona por razones comerciales.

Este impacto se presentará en todas las etapas del proyecto y es un impacto es Benéfico y adverso al mismo tiempo por el cambio de uso y costumbres de la población indígena.

Empleo, Economía y población. Impactos benéficos y los adversos

El término de la construcción del proyecto fue proyectado a 2023. La contratación de personal estará presente en las diferentes etapas del proyecto y será de carácter temporal en las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Abandono, y de carácter permanente o de largo plazo en la etapa de Operación, ya que se requerirá personal que opere el tren, le de mantenimiento a equipo fijo y rodante y ofrezca los diferentes servicios asociados de atención a los usuarios.

La apertura de oferta laboral es un impacto benéfico que se espera beneficie a la población local, dependerá de compatibilización entre grado de especialización que se requiera y formación de la población.

Para las etapas de preparación del sitio y construcción, es probable que, el personal sea contratado a través de prestadores de servicios de la construcción locales y presentes en la región.

Se reconoce el efecto multiplicador del sector construcción, ya que por cada empleo directo se generan un mayor número de empleos indirectos asociados a la proveeduría de insumos, materiales, equipos y servicios a la construcción. Por tanto, es probable que, de forma indirecta, se extienda el beneficio de la contratación hasta las diferentes localidades aledañas, en función de los bienes y servicios que ofrezcan. Generalmente, las cabeceras municipales poseen mayor capacidad de adaptación al incremento en la demanda por servicios de hospedaje y de expedición de alimentos requeridos para el personal foráneo contratado.

La oferta de empleo durante la operación del proyecto podría caracterizarse por ser muy variada respecto a la especialización o no de los puestos de trabajo. En consecuencia, el beneficio de creación de puestos de trabajo especializado no necesariamente sería percibido por la población de los municipios por los que cruza el proyecto, en principio, podría atraer trabajadores de otros municipios o de otros estados. Sin embargo, existe la capacidad

instalada en la zona para ejercer acciones de formación para el trabajo en las instituciones de educación técnica y superior en la región.

Por las consideraciones anteriores, el impacto se considera benéfico por creación de empleos y adversos por cambio de identidad de la población indígena.

El SAR presenta una zonificación económica y social de norte a Sur, además de cultural por la presencia de la población Maya en la región. Hacia el norte se encuentra una zona en constante dinámica por el crecimiento de áreas urbanas, y servicios turísticos asociado a la Riviera Maya, una zona en auge y con gran presión inmobiliaria tanto para construir las demandas de vivienda de la población, como de los constantes fraccionamientos de lujo y servicios hoteleros que sostienen la ciudad de Tulum. La zona se ve en un constante crecimiento que experimenta un crecimiento demográfico acelerado, situación que no es tan dinámica en la prestación de servicios públicos de calidad para esta población. Además, se tiene un efecto de migración que se ha dado en la última década de forma constante, llegando población de otros municipios, estados e incluso a nivel internacional

La zona más central de Felipe Carrillo Puerto presenta una gran población municipal, pero propia, es decir es en su mayor parte local, e indígena, presenta un gran número de localidades rurales dispersas, además se tiene un capital natural en buen estado de conservación, El municipio se perfila para tener un turismo más ligado a experiencias culturales, de gastronomía, medicina tradicional y cultural

La zona sur, compuesta por el municipio de Bacalar y Othón P Blanco, está dominada por población con poca presencia indígena, que evoluciona en una población mestiza, con gran aceptación de los cambios sociales y evolución de sus localidades, asimilando las nuevas tecnologías, y comercio. La diversificación de las actividades se promueve con la diversidad de servicios que se presentan y la oportunidad que da la capital del estado. Si bien mantiene su relación y preocupación con los paisajes naturales, su riqueza y diversidad, da oportunidad de desarrollo con vistas a mantener el escenario en buena calidad. Sin embargo, las prácticas en el manejo de residuos es un problema que se ha mantenido bajo o es poco evidente. Situación que en el mediano plazo puede destapar situaciones complejas ambientales de contaminación o deterioro de los humedales que son elementos del paisaje económico, natural y social.

V.8.9 Patrimonio cultural.

Impactos: Cambio en la participación económica Incremento de bienes culturales de la Nación PS073 al PS078, CO141 al CO144 y OP050 al OP051

Este impacto se considera para las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que, ante acciones como el despalme y desplante de obras, es probable la afectación a estructuras o vestigios arqueológicos. Lo anterior podría dañar el patrimonio cultural de la región por lo que

se valoró como un impacto adverso moderado. No obstante, se realizarán campañas de rescate por parte del INAH para la preservación de aquellos vestigios que puedan situarse en el trazo del proyecto.

V.8.10. Paisaje

Impactos: grado de calidad y grado de fragilidad PS-79 al PS-085, CO-145 al CO-153 y OM-052 al OM-057

El paisaje es un concepto estético y dinámico que depende del gusto de la población. Para la evaluación se toma como referencia la línea base descrita en el capítulo IV y el concepto de capital natural del estado de Quintan Roo, que tiene el interés nacional e internacional por su diversidad, además forma parte del capital turístico que ofrece el país.

La conservación de ese capital natural y turístico es benéfica para la biodiversidad, la economía del país y para la población. Su posible transformación por parte del proyecto se considera como un impacto adverso.

En el paisaje interactúan tres componentes: físico, biológico y antrópico, que lo conforman.

El proyecto contemplará cambios en sus diferentes etapas, que se generarán de manera secuenciada desde Tulum a Chetumal. Se generarán nuevas vistas con una vegetación fragmentada y menor o mayor presencia antrópica, en función de la etapa del proyecto.

El Proyecto modificará el paisaje de la zona. La pérdida de vegetación y el cambio de uso territorial provocarán la sensible percepción de que el paisaje original, y por lo tanto sus cualidades, han sido modificadas.

Cabe mencionar, que como parte del proyecto desde diseño, se procuró que la arquitectura de las obras y estructuras permanentes, cuenten con un diseño que resulte compatible con el entorno visual.

La distribución de los asentamientos humanos en Yucatán registra un patrón de concentración y dispersión entre centros urbanos y localidades rurales, con una significativa concentración de población en los espacios urbanos que generó un grado de urbanización del 61% en 2010, indicador que seguirá en aumento ante las localidades urbanas yucatecas como principales centros proveedores de servicios (GEY, 2013).

Quintana Roo presenta presiones de cambio en el uso del suelo y transformación de las selvas a zonas agropecuarias y vegetación secundaria, por efectos del acelerado crecimiento poblacional, lo cual ha generado una modificación acentuada en el paisaje rural de la entidad.

El **T6TM** y sus obras complementarias están proyectados sobre diferentes escenarios naturales como son la selva mediana perennifolia en diferentes sucesiones, pastizal y áreas agrícolas, así como zonas inundables y humedales con tular, que serán modificadas durante

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

el plazo que dure la apertura del derecho de vía, en específico por las actividades de desmonte y despalme, acciones que cambian totalmente el paisaje actual que está dominando por el componente biótico. Los impactos serían adversos significativos (durante el desmonte) y adverso poco significativo (durante el despalme) con un impacto adverso moderado en los caminos de acceso y frentes de trabajo (como mínimo siete, asociados a los campamentos). La apertura o acentuación de los caminos existentes para que la maquinaria y equipo necesarios sean trasladados a los diferentes frentes de obra, permite la observación y apreciación de vistas cortas con presencia natural en los bordes, esta ampliación de vistas es de calidad inferior a la condición natural o intrínseca del paisaje antes de la intervención por parte del proyecto.

El trazo del **T6TM** será parte de la vista de los que circulen por la carretera federal 307, en algunos trechos se percibirá más cerca que en otros y durante las obras de preparación del sitio reducirá la calidad del paisaje.

Las instalaciones provisionales asociadas a esta etapa, son elementos antrópicos que generalmente, carecen de estética y en el escenario del SAR, romperían la continuidad del paisaje, por tanto, podrían reducir su calidad y limitar las vistas. Sin embargo, su localización a lo largo del trazo se dará en sitios ya modificados, por otras actividades, como es el caso de la agricultura de temporal.

El análisis de paisaje no sólo contempla la observación, sino que es una experiencia multisensorial; así el ruido y los olores pueden modificar la calidad del paisaje. El incremento de la circulación de vehículos para transportar materiales y equipos sobre la vialidad existente, que conecta al sitio de proyecto con el resto del SAR, emitirá ruido y otros contaminantes (gases y partículas) que rompe con la calidad del paisaje ofrecido al turista y percibido por la población de las localidades cercanas al trazo.

Su intensidad puede generar horarios y zonas de mayor molestia, por lo que se califica como adverso significativo, que podrá atenuarse con medidas de mitigación que contemple una gestión de tránsito coordinada con las autoridades competentes.

El **T6TM** será parte de la vista de los que circulen por la carretera federal 307. En algunos trechos verán que se eleva como consecuencia del terraplén necesario.

Además, el tren y sus impactos se sumarán a los impactos de la carretera federal 307; por ejemplo, la calidad visual del paisaje se verá reducida en el trecho comprendido entre el km 58+000 al 76+000 del trazo del **T6TM**, ya que la distancia entre ambos está en el rango de los 10 a 20 m

Por otra parte, el proyecto desde su diseño contempla una arquitectura del paisaje compatible con el entorno visual, por lo cual en esta etapa el impacto se considera benéfico una vez que esté terminado.

La calidad de paisaje de la región es alta a muy alta, sea por las posibilidades limitadas de las grandes vistas equilibrada por la calidad de la vegetación de selvas, manglares

tulares, lagunas, cenotes que entendidos como ambientes naturales, presentan elementos naturales de alta calidad estética, que generan sensaciones en el observador que aprecia a nacionales y extranjeros.

La transformación de los paisajes por áreas urbanas, infraestructura y vialidades. Si bien son escenarios antrópicos, pueden ser estéticos y agradables, sin embargo, parte de ellos son lo contrario generado por la falta de unidad urbana y estilo propios para el ambiente. La propuesta caótica de Tulum, la propia regional y rústica de Carrillo Puerto, o el creciente turístico de Bacalar conjuntada como pueblo mágico, generan opciones de apreciación estética con carga antrópica alta, asociada a los centros de población. Chetumal, como capital del estado de Quintana Roo, tiene el desarrollo de escenarios urbanos de aprovechamiento e integración social como sus parques jardines, y paseos y centros sociales como teatros al aire libre. Además de ser una ciudad que tiene amplias calles y avenidas que ayudan a su movilidad interior, aun y cuando tiene el nivel de capital, mantiene actividad económica y comercial, presenta un ambiente familiar y turístico de disfrute, a diferencia de Tulum, como límite sur de la Riviera Maya que tiene un turismo de fiesta y disfrute de sus centros nocturnos, restaurantes y hoteles que marcan la diferencia entre el norte y sur del SAR, y que tiene sus implicaciones en el paisaje.

La naturaleza como capital natural, en el contexto del paisaje estético y el paisaje natural desde el punto de vista ecológico, tienen un punto de confluencia que detona en la calidad ambiental como parte de un indicador de salud ambiental y de calidad visual. Así las áreas naturales protegidas sean estas federales, estatal, municipal o ejidales o propias de población civil, funcionan como una sola unidad, aun y cuando se establecen objetivos diferentes. Esta cultura de protección ambiental y aprovechamiento sustentable, así como, el respeto a la naturaleza, generan una dinámica local, que es retomada por desde la cultura maya y su relación con la naturaleza y la poblaciones actuales que buscan convivir y aprovechar los recursos de forma equilibrada, Sin embargo esta sinergia se ve interrumpida por el dominio de la presión inmobiliaria y turística a gran escala que demerita la calidad ambiental y por ende el paisaje, con su consecuencia ambiental que puede llegar a afectar las ANP.

V.9 IMPACTOS RESIDUALES

Cualquier proyecto de desarrollo conlleva impactos, y cuando no se aplican las medidas de mitigación adecuadas, éstos pueden generar una gran afectación y repercutir en detrimento de la calidad ambiental y en el funcionamiento de un sistema. No obstante, las medidas de mitigación reducen el efecto de dichos impactos, pudiendo en ocasiones nulificar su magnitud.

Tal y como lo establece en la regulación en materia de impacto ambiental, se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos residuales, es por ello por lo que se dedica una sección especial del presente capítulo a su análisis. Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, es factible que los impactos que pueden alterar el funcionamiento o la estructura de los factores o procesos ecosistémicos dentro del SAR, reduzcan su efecto y

magnitud. Sin embargo, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y son denominados como residuales.

De acuerdo con la definición establecida en el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, el impacto residual se define como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Vegetación y paisaje

Se afectarán cuales 1,459.05 hectáreas para dar paso al proyecto, lo que traerá consigo un elemento “extraño” en el paisaje natural; si bien se considera una reforestación, la vegetación reforestada no será igual a la eliminada en términos de tamaño y posiblemente de especies, lo que implica un impacto residual en vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo conforme se dé el proceso sucesional natural de especies.

Ante esta situación la inmersión de elementos ajenos a la naturalidad del paisaje –vía férrea, estaciones, infraestructura vehicular, debido al desarrollo del Proyecto, las estructuras que difícilmente se integran a esta naturalidad, son un factor que el paisaje en sí no es capaz de absorber, debido a esto y ante la falta de medidas eficaces para anular este impacto visual, se considera que existe un efecto residual por dicha acción. Por lo tanto, será pertinente adecuar en lo mejor posible las estructuras a instalar y que por sus características modifiquen la percepción visual del entorno.

Cabe señalar que la afectación sobre los recursos forestales dentro del SAR del proyecto será mínima en función de la superficie forestal que se verá comprometida debido al desarrollo del proyecto; sin embargo, pudiera presentarse algún efecto de residualidad asociado a la remoción de la vegetación, reduciendo la capacidad de infiltración, captación de CO₂ y la diversidad de individuos respecto al tipo de vegetación presente en el SAR.

Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat y Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado.

Este impacto se verá disminuido en corto plazo considerando las medidas de mitigación que se implementarán para los factores flora y fauna, aunado a lo anterior, el diseño del proyecto, contempla el confinamiento de las vías y por lo tanto generará una afectación de la conectividad, debido a que se colocarán pantallas acústicas y protecciones, las cuales podrían provocar restricciones en el desplazamiento de ciertos grupos faunísticos, no obstante estas obras de ingeniería cumplirán con la función de evitar riesgo de colisión y atropellamientos, situación que se presenta actualmente en la vía de comunicación que se encuentra en operación.

El atropellamiento de fauna silvestre se debe principalmente a dos factores: la velocidad del automóvil o maquinaria y el grado de visibilidad que tienen los animales para detectar a tiempo un vehículo en movimiento. Este último aspecto, la visibilidad se ve influenciada por la

cobertura vegetal presente en el trazo. En los tramos de los caminos que cruzan áreas de vegetación primaria o secundaria la visibilidad será menor que en aquellas áreas donde los caminos atraviesan fragmentos de matorral o pastizal. En estos tramos, los animales pueden toparse con un vehículo y darse cuenta justo cuando se está presentando la colisión.

Con el acondicionamiento de las obras de drenaje y la implementación de los pasos de fauna se permitirá mantener el flujo de grupos faunísticos que pudieran ver restringido su paso por las actividades del proyecto.

Es importante señalar que el proyecto deberá contar con los elementos necesarios para verificar la eficiencia y funcionalidad de los pasos de fauna, a través de la realización de acciones sistemáticas de monitoreo de esta infraestructura durante periodos regulares de observación, para validar el funcionamiento o bien la propuesta de mejorar o establecer nuevos sitios de paso de fauna.

Impacto benéfico.-Generación de empleos.

Dentro de los impactos residuales de este componente, se puede encontrar un incremento de las actividades económicas en la región que pueden detonar por la necesidad de servicios e insumos para las empresas contratistas durante la preparación del sitio y construcción; así como, los que se generarán alrededor de las estaciones y la autopista, durante la etapa de operación del proyecto.

Por otra parte, la misma generación y diversificación de empleos, se podría generar un desplazamiento de habitantes hacia los poblados cercanos a los sitios de las estaciones, lo que incrementará tanto la demanda de servicios, como de la urbanización de las zonas referidas. En este punto es importante resaltar que el proyecto no tiene contemplado el crecimiento y la creación de nuevos centros poblacionales.

Impacto benéfico.-Fomento al turismo.

El desarrollo del proyecto se convertirá en motor para el desarrollo del Sureste, ya que permitirá incrementar la movilidad de los habitantes de la región, así como el incremento del turismo local e internacional, lo que conlleva a un incremento en la demanda de los servicios de las zonas turísticas, lo cual tendrá una relación estrecha con la sostenibilidad ambiental, social, cultural y económica.

El proyecto no incluye la creación o el crecimiento de asentamientos humanos; sin embargo, estos podrían incrementarse por el desarrollo del Proyecto, por lo que FONATUR Tren Maya colaborará con los Municipios en la elaboración de proyectos de programas de desarrollo urbano, de competencia municipal, con el objeto de que la mancha urbana y turística en las poblaciones no rebase la capacidad de carga y se realice de manera ordenada con los criterios acordes a los requerimientos tanto ambientales como de infraestructura.

Cabe resaltar que el proyecto pretende un crecimiento ordenado del territorio, por lo que, se contemplan acciones de apoyo al sector turístico con énfasis en los municipios donde se ubiquen las estaciones; así como, aquellos que lo soliciten y se encuentren en la ruta del **T6-TM**, mismos que incluirán las actividades turísticas, ecoturísticas y culturales en el escenario de desarrollo ambientalmente sustentable, con los cuales se pretende incluir al proyecto a las comunidades incluyendo sus usos y costumbres.

V.10 IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS

Disminución de la calidad del agua superficial

Este impacto se asocia con la generación y manejo de residuos (no peligrosos, peligrosos, de manejo especial, forestal), así como de las aguas residuales, si realiza un mal manejo de estos se podría generar una contaminación del agua, lo cual se suma, al mal manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos, de productos agroquímicos y de aguas residuales que se da en el SAR.

Esto repercute en la contaminación de cavernas y/o cenotes, así como del acuífero y de zonas de descarga relacionada con los humedales.

Variación en el nivel estático

Dentro del SAR la construcción del Tren Maya se sumará a los procesos de desarrollo de los servicios turísticos que son los principales impulsores del crecimiento urbano y suburbano, que conducen a la impermeabilización del suelo mediante la construcción de casas y pavimentación de calles, acciones que disminuyen la capacidad de infiltración del agua hacia al subsuelo

Cambio en las pautas de consumo

Actualmente se tiene un crecimiento de los servicios turísticos que son el detonante de la expansión de la mancha urbana de la zona, se tiene previsto que este crecimiento se desarrollará aún más con la llegada del aeropuerto y el Tren Maya, por lo tanto, la demanda de agua que se requiere para los diferentes usos que requiere el aeropuerto se sumaran a la demanda que se dará por el crecimiento urbano, ocasionando una posible sobreexplotación e intrusión salina del acuífero.

Modificación de las formaciones kársticas

La afectación del proyecto al relieve y a las estructuras kársticas se suma a la afectación de los bancos de préstamo de materiales que se ubican en el SAR y los bancos que se abrirán para cubrir el volumen requerido para la construcción del proyecto, así como por la expansión de infraestructura turística principalmente.

Disminución de la cobertura vegetal

La disminución de la cobertura vegetal se origina por la construcción del T6TM y sus obras complementarias, esto se suma a la motivada por el crecimiento urbano que se tiene previsto, cabe señalar que otra causa de la disminución de la cobertura vegetal son los fenómenos naturales como son los incendios, estas actividades repercuten en la disminución de los servicios ambientales como son la captura de CO₂, generación de oxígeno y hábitat y refugio para la fauna.

Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat

La fragmentación y pérdida de hábitat está asociada al retiro de la vegetación y del suelo, condición que se evidencia dentro del SAR, ya que se observa un crecimiento de la infraestructura turística e inmobiliaria, por lo que dichas actividades se consideran acumulativas.

V.11 CONCLUSIONES.

El Proyecto Tramo 6 Tren Maya al igual que los otros tramos, fue elaborado de acuerdo con las políticas de protección del medio ambiente afectando de manera mínima los recursos naturales y, la cual conlleva a la generación de empleos temporales y permanentes en sus diferentes etapas, apoyando al desarrollo económico de la población de la región.

Derivado de la línea base establecida en el Capítulo IV del presente documento se tiene que el medio abiótico, y sus factores comenzando por la atmosfera, la calidad del aire no ha superado los límites de contaminantes para el estado de Yucatán y en cuanto a Quintana Roo no cuenta con un sistema de monitoreo, en cuanto a la hidrología no se encuentran cuerpos de agua superficiales y de acuerdo a CONAGUA, el acuífero cuenta con una disponibilidad positiva de 2 842.715476 Mm³/año, en cuanto al factor correspondiente a la geología, el suelo kárstico no se verá afectado ya que el proyecto no contempla la apertura de nuevos bancos de material que pudieran extraerse de suelos kársticos por lo que se mantienen las condiciones actuales. En cuanto al factor suelo actualmente se encuentran deteriorados por actividades antropogénicas como lo es el uso de suelo urbano y la agricultura.

En este sentido y de acuerdo a la metodología aplicada para la evaluación de los impactos ambientales, éstos se agruparon por los factores ambientales en donde inciden, por lo que se encontraron 22 impactos negativos y 6 positivos, el resultado de los análisis de impactos indica que los impactos relacionados con el desarrollo del proyecto **T6TM** en su mayoría son temporales (Preparación del sitio y Construcción) y únicamente se generarán impactos en las áreas donde se lleven a cabo las actividades en forma directa, aunado a que el sitio es un área que ha sido impactada con anterioridad por actividades antropogénicas.

Un aspecto importante del proyecto es el enfoque de turismo incluyente, en el que la riqueza se distribuye en la comunidad de acuerdo con las siguientes acciones:

- Proteger los ecosistemas y los servicios ambientales que proveen.
- Detonar el crecimiento económico a partir del impulso a proyectos productivos agroecológicos y logísticos para crear cadenas de valor.
- Fomentar la inclusión social a partir del respeto a los pueblos y comunidades indígenas e impulsar el enfoque de género para incorporar talento regional y local.
- Fomentar el crecimiento ordenado del territorio, conociendo la capacidad de carga ambiental, de infraestructura o de servicios de cada sitio, tanto del entorno natural como de los sitios arqueológicos.
- Promover el respeto absoluto a los pueblos y comunidades indígenas.
- Establecer con claridad los niveles máximos de carga, o límite de sostenibilidad de los territorios, considerando factores económicos, ambientales, sociales y culturales de las regiones.
- Evitar la sobre explotación y crear mecanismos sociales para incentivar la conservación comunitaria.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

En resumen, tal como se ilustra en las matrices anteriores. Al realizar el análisis se obtuvieron 294 impactos para el T6-TM, los cuales fueron la mayoría de importancia moderada a alta, que con las medidas de mitigación se tratarán de mitigar todos los impactos.

La mayoría de los impactos adversos fueron moderados, se pudo observar que los impactos negativos se reportan en la etapa de preparación del sitio y construcción, cambiando esta situación en la etapa de operación y mantenimiento con 30 impactos adversos.

Finalmente, los alcances del presente documento corresponden a un estudio a nivel de ingeniería básica. La ingeniería básica permite proporcionar las bases para el desarrollo de la ingeniería de detalle, pues engloba las grandes decisiones de toda actividad proyectual, en ella se utilizan todas las posibles fuentes de información y se aplican los métodos idóneos para una toma de decisiones con la máxima certidumbre y el mínimo riesgo. Por lo tanto, en las zonas resaltadas como peligro de medio a alto y debido al riesgo por deslizamiento, inundación y/o karsticidad, pertenecientes al tramo cuatro, se deberán hacer estudios de geología más detallados, utilizando las herramientas que constituyen un estudio geológico a nivel proyecto ejecutivo. Así mismo, se deberá prestar especial atención al Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, donde se desarrollarán acciones para la prevención y mitigación de riesgos y daños ecológicos potenciales ocasionados al paisaje kárstico con el fin de establecer las medidas de mitigación y prevención en este tema.

Como se verá en los capítulos que integran la presente MIA-R, el proyecto cumple con lo establecido en la legislación ambiental, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas y con los diversos tratados y convenios internacionales en la materia; así como, con toda otra disposición aplicable al mismo, incluida la implantación de buenas prácticas de ingeniería.

Por lo anteriormente expuesto, se considera que el Proyecto, es ambientalmente factible siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI.

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TRAMO 6 TREN MAYA

TULUM – CHETUMAL, QUINTANA ROO

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

CONTENIDO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	VI-3
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	VI-4
VI.1.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN TREN MAYA	VI-5
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	VI-75
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	VI-76
Auxiliar técnico ambiental.....	VI-79
Metodología por seguir para llevar el seguimiento de las medidas.	VI-80
Acciones de monitoreo y seguimiento.....	VI-81
Procedimientos de construcción y operaciones.	VI-81
Medio socioeconómico.....	VI-81
MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EMERGENCIAS	VI-81
A) INDICADORES DE REALIZACIÓN	VI-85
B) INDICADORES DE EFICACIA	VI-85
VI.2.1 LÍNEAS ESTRATÉGICAS.....	VI-89
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	VI-118
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS	VI-118
VI.5 REFERENCIAS	VI-120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI.1.	Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados para la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO del proyecto T6TM.	VI-5
Tabla VI.2.	Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados para la etapa de CONSTRUCCIÓN del proyecto T6TM.	VI-14
Tabla VI.3.	Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados para la etapa de OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO del proyecto T6TM. ..	VI-27
Tabla VI.4.	Factor Atmósfera.	VI-32
Tabla VI.5.	Factor Geomorfología.....	VI-38
Tabla VI.6.	Factor Hidrología.	VI-40
Tabla VI.7.	Factor Edafología.....	VI-49
Tabla VI.8.	Factor Vegetación	VI-56
Tabla VI.9.	Factor Fauna.	VI-60
Tabla VI.10.	Factor Paisaje.....	VI-68
Tabla VI.11.	Factor Economía y Población.....	VI-71
Tabla VI.12.	Factor Patrimonio Cultural.....	VI-73
Tabla VI.13.	Programa de Vigilancia Ambiental.	VI-76
Tabla VI.14.	Líneas estratégicas.....	VI-89
Tabla VI.15.	Resumen de Costos de los Programas y Acciones.....	VI-119

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Este capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar por el proyecto Tramo 6 Tren Maya (**T6TM**), para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el área de proyecto (AP), el área de influencia (AI) y en general sobre el sistema ambiental (SAR).

ANTECEDENTES

El proyecto Tren Maya, es un proyecto integral que se desarrolla en el sur-sureste de la República Mexicana, en los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Contará con aproximadamente 1,500 kilómetros de recorrido, divididos en 7 tramos.

El proyecto Tren Maya se basa en cuatro pilares importantes: (1) Social, (2) Ambiental, (3) Cultural y (4) Económico; esto lo convierte en un proyecto de desarrollo integral sustentable.

Con base en lo anterior y aunado a la planeación ambiental del proyecto Tren Maya, se desarrollan e implementan acciones de mitigación y compensación como resultado de los análisis en impacto ambiental y presentados a la autoridad para su evaluación.

Asimismo, el proyecto tiene el compromiso de aprovechar infraestructura existente, con el objetivo de mitigar los impactos que se pudieran generar, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación; además implementa acciones para atender los impactos ambientales ocasionados por obras preexistentes.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3, fracción XIV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se entiende por medida de mitigación el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Así mismo, la *Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional* publicada por SEMARNAT, define las siguientes medidas:

- **Medidas correctivas:** El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **Medidas de compensación:** Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.
- **Medidas de prevención:** Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Con base en lo anterior, el proyecto Tramo 6 Tren Maya (**T6TM**), es un proyecto de doble vía que se construirá y operará dentro de un derecho de vía de 60 metros y que, desde su planeación considera aprovechar la infraestructura existente, por ello, se construirá paralelamente a la carretera federal 307, de Tulum a Chetumal, en el estado de Quintana Roo.

Por lo que, se identificó de manera precisa, objetiva y viable -a través de los especialistas- las diferentes medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales evaluados en el Capítulo V, por lo que a continuación se desglosan las medidas derivadas de la ejecución del proyecto:

VI.1.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN TREN MAYA
Tabla VI.1. Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados en la PREPARACIÓN DEL SITIO del proyecto T6TM.

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-001	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Caminos de acceso existentes	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-002	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras asociadas (provisionales)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-003	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-004	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-005	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-006	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-007	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Caminos de acceso existentes	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-008	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras asociadas (provisionales)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-009	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-010	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-011	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-012	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-013	Atmósfera	Nivel sonoro	Caminos de acceso existentes	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-014	Atmósfera	Nivel sonoro	Obras asociadas (provisionales)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-015	Atmósfera	Nivel sonoro	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-016	Atmósfera	Nivel sonoro	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-017	Atmósfera	Nivel sonoro	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-018	Geomorfología	Grado de modificación	Caminos de acceso existentes	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en el cambio del relieve o microrelieve	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-019	Geomorfología	Grado de modificación	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en el cambio del relieve o microrelieve	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-020	Geomorfología	Grado de modificación	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en el cambio del relieve o microrelieve	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-021	Geomorfología	Grado de modificación	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en el cambio del relieve o microrelieve	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-022	Geomorfología	Frecuencia	Obras asociadas (provisionales)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-023	Geomorfología	Frecuencia	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-024	Geomorfología	Frecuencia	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-025	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-026	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-027	Hidrología	Nivel estático	Obras asociadas (provisionales)	Variación en el nivel estático	x	x	x	Monitoreo del nivel estático del agua subterránea	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-028	Hidrología	Nivel estático	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Variación en el nivel estático	x	x	x	Monitoreo del nivel estático del agua subterránea	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-029	Hidrología	Superficie permeable	Obras asociadas (provisionales)	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-030	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
PS-031	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Pérdida de la cobertura vegetal	x			Conservar las superficies con cobertura vegetal	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-032	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Pérdida de la cobertura vegetal	x			Conservar las superficies con cobertura vegetal	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-033	Edafología	Pérdida de suelo	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-034	Edafología	Pérdida de suelo	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-035	Edafología	Pérdida de suelo	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-036	Edafología	Colapso del suelo	Obras asociadas (provisionales)	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-037	Edafología	Colapso del suelo	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-038	Edafología	Grado de contaminación	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-039	Edafología	Grado de contaminación	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-040	Edafología	Grado de contaminación	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-041	Edafología	Grado de contaminación	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-042	Vegetación	Porcentaje de la superficie	Obras asociadas (provisionales)	Pérdida de la cobertura vegetal	x	x		Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-043	Vegetación	Porcentaje de la superficie	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Pérdida de la cobertura vegetal	x	x		Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto	Programa de Manejo de Flora y Fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-044	Vegetación	Porcentaje de la superficie	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Pérdida de la cobertura vegetal	x	x		Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-045	Vegetación	Índice de la población afectada	Obras asociadas (provisionales)	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x		Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-046	Vegetación	Índice de la población afectada	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x		Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-047	Vegetación	Índice de la población afectada	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x		Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-048	Fauna	Población afectada	Obras asociadas (provisionales)	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-049	Fauna	Población afectada	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-050	Fauna	Población afectada	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-051	Fauna	Índice de la población	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-052	Fauna	Índice de la población	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-053	Fauna	Índice de la población	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-054	Fauna	Hábitat afectado	Obras asociadas (provisionales)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-055	Fauna	Hábitat afectado	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-056	Fauna	Hábitat afectado	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-057	Economía y población	Tasa de participación económica	Caminos de acceso existentes	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-058	Economía y población	Tasa de participación económica	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-059	Economía y población	Tasa de participación económica	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-060	Economía y población	Tasa de participación económica	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-061	Economía y población	Tasa de participación económica	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-062	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Caminos de acceso existentes	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-063	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-064	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-065	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-066	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-067	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-068	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-069	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Caminos de acceso existentes	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-070	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-071	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-072	Economía y población	Longitud de caminos	Caminos de acceso existentes	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-073	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-074	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-075	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-076	Patrimonio cultural	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Obras asociadas (provisionales)	Incremento de bienes culturales de la Nación	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-077	Patrimonio cultural	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Incremento de bienes culturales de la Nación	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-078	Patrimonio cultural	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Incremento de bienes culturales de la Nación	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-079	Paisaje	Grado de calidad	Obras asociadas (provisionales)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-080	Paisaje	Grado de calidad	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-081	Paisaje	Grado de calidad	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-082	Paisaje	Grado de calidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-083	Paisaje	Grado de fragilidad	Obras asociadas (provisionales)	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-084	Paisaje	Grado de fragilidad	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-085	Paisaje	Grado de fragilidad	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos

Tabla VI.2. Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados para la etapa de CONSTRUCCIÓN del proyecto T6TM.

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-001	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-002	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-003	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-004	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Terracerías	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-005	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Camino de servicio	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-006	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Caminos de acceso existentes	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-007	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Vía férrea (estructura y superestructura)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-008	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras Complementarias	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-009	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Electrificación (Catenarias)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-010	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-011	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-012	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-013	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-014	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-015	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Terracerías	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-016	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Camino de servicio	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-017	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Caminos de acceso existentes	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-018	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Vía férrea (estructura y superestructura)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-019	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras Complementarias	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-020	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Electrificación (Catenarias)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-021	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-022	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-023	Atmósfera	Nivel sonoro	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-024	Atmósfera	Nivel sonoro	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-025	Atmósfera	Nivel sonoro	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-026	Atmósfera	Nivel sonoro	Terracerías	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-027	Atmósfera	Nivel sonoro	Camino de servicio	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-028	Atmósfera	Nivel sonoro	Caminos de acceso existentes	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-029	Atmósfera	Nivel sonoro	Vía férrea (estructura y superestructura)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-030	Atmósfera	Nivel sonoro	Obras Complementarias	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-031	Atmósfera	Nivel sonoro	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-032	Geomorfología	Grado de modificación	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-033	Geomorfología	Grado de modificación	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-034	Geomorfología	Grado de modificación	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-035	Geomorfología	Grado de modificación	Terracerías	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-036	Geomorfología	Grado de modificación	Camino de servicio	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-037	Geomorfología	Grado de modificación	Caminos de acceso existentes	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-038	Geomorfología	Grado de modificación	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-039	Geomorfología	Grado de modificación	Obras Complementarias	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-040	Geomorfología	Frecuencia	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-041	Geomorfología	Frecuencia	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-042	Geomorfología	Frecuencia	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-043	Geomorfología	Frecuencia	Terracerías	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-044	Geomorfología	Frecuencia	Camino de servicio	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-045	Geomorfología	Frecuencia	Caminos de acceso existentes	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-046	Geomorfología	Frecuencia	Vía férrea (estructura y superestructura)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-047	Geomorfología	Frecuencia	Obras Complementarias	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-048	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-049	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-050	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Terracerías	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-051	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Camino de servicio	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-052	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Caminos de acceso existentes	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-053	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-054	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Obras Complementarias	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-055	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-056	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-057	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-058	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-059	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Terracerías	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-060	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Camino de servicio	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-061	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Caminos de acceso existentes	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-062	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-063	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Obras Complementarias	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-064	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-065	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-066	Hidrología	Nivel estático	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Variación en el nivel estático	x	x		Monitoreo del nivel estático del agua subterránea	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-067	Hidrología	Recarga de acuíferos	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-068	Hidrología	Recarga de acuíferos	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-069	Hidrología	Recarga de acuíferos	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-070	Hidrología	Recarga de acuíferos	Terracerías	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-071	Hidrología	Recarga de acuíferos	Camino de servicio	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-072	Hidrología	Recarga de acuíferos	Caminos de acceso existentes	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-073	Hidrología	Recarga de acuíferos	Vía férrea (estructura y superestructura)	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-074	Hidrología	Recarga de acuíferos	Obras Complementarias	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-075	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-076	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Caminos de acceso existentes	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-077	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-078	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Obras Complementarias	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-079	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-080	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-081	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación y Restauración de Suelo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-082	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Terracerías	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-083	Edafología	Colapso del suelo	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-084	Edafología	Colapso del suelo	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-085	Edafología	Colapso del suelo	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-086	Edafología	Colapso del suelo	Terracerías	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-087	Edafología	Colapso del suelo	Camino de servicio	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-088	Edafología	Colapso del suelo	Caminos de acceso existentes	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-089	Edafología	Colapso del suelo	Vía férrea (estructura y superestructura)	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-090	Edafología	Colapso del suelo	Obras Complementarias	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-091	Edafología	Colapso del suelo	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-092	Edafología	Grado de contaminación	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-093	Edafología	Grado de contaminación	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	0
CO-094	Vegetación	Porcentaje de la superficie	Camino de servicio	Pérdida de la cobertura vegetal	x	x		Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto	Programa de Manejo de Flora y Fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-095	Vegetación	Índice de la población afectada	Camino de servicio	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x		Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-096	Fauna	Población afectada	Camino de servicio	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-097	Fauna	Población afectada	Caminos de acceso existentes	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-098	Fauna	Población afectada	Vía férrea (estructura y superestructura)	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-099	Fauna	Población afectada	Obras Complementarias	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-100	Fauna	Población afectada	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-101	Fauna	Índice de la población	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-102	Fauna	Índice de la población	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-103	Fauna	Índice de la población	Camino de servicio	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-104	Fauna	Índice de la población	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-105	Fauna	Índice de la población	Obras Complementarias	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-106	Fauna	Índice de la población	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-107	Fauna	Hábitat afectado	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-108	Fauna	Hábitat afectado	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-109	Fauna	Hábitat afectado	Caminos de acceso existentes	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-110	Fauna	Hábitat afectado	Vía férrea (estructura y superestructura)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-111	Fauna	Hábitat afectado	Obras Complementarias	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-112	Fauna	Hábitat afectado	Electrificación (Catenarias)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-113	Economía y población	Tasa de participación económica	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-114	Economía y población	Tasa de participación económica	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-115	Economía y población	Tasa de participación económica	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-116	Economía y población	Tasa de participación económica	Terracerías	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-117	Economía y población	Tasa de participación económica	Camino de servicio	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-118	Economía y población	Tasa de participación económica	Caminos de acceso existentes	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-119	Economía y población	Tasa de participación económica	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-120	Economía y población	Tasa de participación económica	Obras Complementarias	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-121	Economía y población	Tasa de participación económica	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-122	Economía y población	Tasa de participación económica	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-123	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-124	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-125	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-126	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Terracerías	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-127	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Camino de servicio	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-128	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Caminos de acceso existentes	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-129	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-130	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Obras Complementarias	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-131	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-132	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-133	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-134	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-135	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Caminos de acceso existentes	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-136	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-137	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-138	Economía y población	Longitud de caminos	Camino de servicio	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-139	Economía y población	Longitud de caminos	Caminos de acceso existentes	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-140	Economía y población	Longitud de caminos	Vía férrea (estructura y superestructura)	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-141	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Camino de servicio	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-142	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Caminos de acceso existentes	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-143	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-144	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-145	Paisaje	Grado de calidad	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-146	Paisaje	Grado de calidad	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-147	Paisaje	Grado de calidad	Obras Complementarias	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-148	Paisaje	Grado de calidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-149	Paisaje	Grado de fragilidad	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-150	Paisaje	Grado de fragilidad	Camino de servicio	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-151	Paisaje	Grado de fragilidad	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-152	Paisaje	Grado de fragilidad	Obras Complementarias	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-153	Paisaje	Grado de fragilidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos

Tabla VI.3. Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados para la etapa de OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO del proyecto T6TM.

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-001	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-002	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras Complementarias	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-003	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Camino de servicio	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-004	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-005	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-006	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-007	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras Complementarias	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-008	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Camino de servicio	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-009	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-010	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-011	Atmósfera	Nivel sonoro	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-012	Atmósfera	Nivel sonoro	Obras Complementarias	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-013	Atmósfera	Nivel sonoro	Electrificación (Catenarias)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-014	Atmósfera	Nivel sonoro	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-015	Geomorfología	Frecuencia	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-016	Geomorfología	Frecuencia	Obras Complementarias	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-017	Geomorfología	Frecuencia	Camino de servicio	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-018	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-019	Hidrología	Índice de calidad del agua subterránea	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-020	Hidrología	Nivel estático	Abastecimiento de agua.	Variación en el nivel estático	x	x		Monitoreo del nivel estático del agua subterránea	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-021	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-022	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Obras Complementarias	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-023	Edafología	Colapso del suelo	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
OM-024	Edafología	Colapso del suelo	Camino de servicio	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
OM-025	Edafología	Colapso del suelo	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
OM-026	Edafología	Grado de contaminación	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-027	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
OM-028	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Obras Complementarias	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
OM-029	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Camino de servicio	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
OM-030	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
OM-031	Economía y población	Tasa de participación económica	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-032	Economía y población	Tasa de participación económica	Obras Complementarias	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-033	Economía y población	Tasa de participación económica	Camino de servicio	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-034	Economía y población	Tasa de participación económica	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-035	Economía y población	Tasa de participación económica	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-036	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-037	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Obras Complementarias	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-038	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Camino de servicio	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-039	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-040	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-041	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-042	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Abastecimiento de agua.	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-043	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-044	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-045	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Abastecimiento de agua.	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-046	Economía y población	Longitud de caminos	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-047	Economía y población	Longitud de caminos	Electrificación (Catenarias)	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-048	Economía y población	Longitud de caminos	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-049	Economía y población	Longitud de caminos	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-050	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-051	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Obras Complementarias	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-052	Paisaje	Grado de calidad	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-053	Paisaje	Grado de calidad	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-054	Paisaje	Grado de calidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-055	Paisaje	Grado de fragilidad	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-056	Paisaje	Grado de fragilidad	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-057	Paisaje	Grado de fragilidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos

A continuación, se describen las acciones y medidas propuestas para el proyecto. Al respecto, cabe mencionar que la descripción específica de cada una de las estrategias planteadas se establece en los programas ambientales que integran, a su vez, el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y que se encuentran como anexos en la presente manifestación.

Tabla VI.4. Factor Atmósfera.

FACTOR	ATMÓSFERA						
Medida	Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Aumento en la emisión de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI)							
PROGRAMA	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire						
INDICADOR	Índice de calidad del aire						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ol style="list-style-type: none"> 1) Establecer acciones dentro del área del proyecto para que la calidad del aire no resulte afectada por las actividades que se contemplan. 2) Establecer acciones para la disminución de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera por la operación de maquinaria en las actividades del proyecto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA							
<p>Quedará estrictamente prohibido la quema de residuos generados en cualquier de las etapas, para evitar la emisión de contaminantes atmosféricos.</p> <p>Se llevarán a cabo mantenimientos preventivos a maquinaria, vehículos y equipo lo cual se registrará en bitácora, con la finalidad de evitar que el mal funcionamiento de esta, genere ruido. Todo el mantenimiento se llevará en los sitios de talleres y cocheras, los cuales se ubican dentro del área del proyecto.</p> <p>Se proporcionará al personal encargado de realizar las actividades que generen material particulado, el equipo de protección personal necesario, con la finalidad de protegerlos de los agentes del ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud, cumpliendo así con la NOM-017-STPS-2008.</p>							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<p>Preparación del sitio y Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para validar las buenas condiciones de la maquinaria y vehículos utilizados, estos deberán estar afinados y verificados, según corresponda. • A toda maquinaria, vehículos y equipo se le dará mantenimiento preventivo, lo cual se registrará en bitácora. • Todo mantenimiento se llevará a cabo en talleres cercanos al frente de trabajo, quedará prohibido realizar estas actividades en el área del proyecto. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	ATMÓSFERA						
Medida	Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Aumento en la emisión de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI)							
PROGRAMA	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire						
INDICADOR	Índice de calidad del aire						
<ul style="list-style-type: none"> Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel. <p>Operación y mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Periódicamente se llevarán a cabo revisiones de la maquinaria que participe en el mantenimiento de las obras complementarias y del tren, las cuales deberán registrarse en bitácoras. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<p>Preparación del sitio y Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de detectar maquinaria y vehículos en mal funcionamiento se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buen estado. Para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible, se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no se requiera. <p>Operación y mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se tiene considerado que el tren operará con un sistema dual con energía eléctrica que será provista por la CFE, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones, los estudios pertinentes para llevar a cabo dicha dualidad estarán a cargo de la CFE. Se usarán equipos ahorradores de energía en las estaciones. Se elaborará la Cedula de Operación Anual (COA) para dar cumplimiento y seguimiento a las operaciones del Tren, lo cual estará sujeto al volumen de emisiones del Tren. El T6TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
NOM-041-SEMARNAT-2006. NOM-045-SEMARNAT-2006 NOM-017-STPS-2008							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	ATMÓSFERA						
Medida	Control de partículas suspendidas.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Aumento en la emisión de partículas suspendidas							
PROGRAMA	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire						
INDICADOR	Índice de calidad del aire						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ol style="list-style-type: none"> 1) Establecer acciones dentro del área del proyecto para que la calidad del aire no resulte afectada por las actividades que se contemplan. 2) Establecer acciones que eviten la generación de partículas por el movimiento de maquinaria y equipo utilizados en el proyecto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA							
<p>Quedará estrictamente prohibido la quema de residuos generados en cualquier de las etapas, para evitar la emisión de contaminantes atmosféricos.</p> <p>Para evitar la dispersión de material particulado se realizará riego periódico con agua tratada en el área del proyecto, el agua utilizada para el riego provendrá de pipas de agua tratada, por lo que se verificará que la calidad de agua utilizada cumpla con la normatividad en la materia, a fin de evitar contaminación y problemas de salud entre los trabajadores.</p> <p>Los camiones que transporten tierra o material en el área del proyecto, área de influencia o SAR, estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos. En las etapas de preparación del sitio y construcción todo vehículo deberá transitar sobre el derecho de vía a 30 Km/h para reducir la dispersión de material particulado.</p> <p>Se proporcionará al personal encargado de realizar las actividades que generen material particulado, el equipo de protección personal necesario, con la finalidad de protegerlos de los agentes del ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud, cumpliendo así con la NOM-017-STPS-2008.</p>							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<p>Preparación del sitio y Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para validar las buenas condiciones de la maquinaria y vehículos utilizados, estos deberán estar afinados y verificados, según corresponda. • A toda maquinaria, vehículos y equipo se le dará mantenimiento preventivo, lo cual se registrará en bitácora. • Todo mantenimiento se llevará a cabo en talleres cercanos al frente de trabajo, quedará prohibido realizar estas actividades en el área del proyecto. • Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel. <p>Operación y mantenimiento:</p>							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	ATMÓSFERA						
Medida	Control de partículas suspendidas.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Aumento en la emisión de partículas suspendidas							
PROGRAMA	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire						
INDICADOR	Índice de calidad del aire						
<ul style="list-style-type: none"> Periódicamente se llevarán a cabo revisiones de la maquinaria que participe en el mantenimiento de las obras complementarias y del tren, las cuales deberán registrarse en bitácoras. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<p>Preparación del sitio y Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de detectar maquinaria y vehículos en mal funcionamiento se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buen estado. Para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible, se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no se requiera. <p>Operación y mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se tiene considerado que el tren operará con un sistema dual con energía eléctrica que será provista por la CFE, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones, los estudios pertinentes para llevar a cabo dicha dualidad estarán a cargo de la CFE. Se usarán equipos ahorradores de energía en las estaciones. Se elaborará la Cedula de Operación Anual (COA) para dar cumplimiento y seguimiento a las operaciones del Tren, lo cual estará sujeto al volumen de emisiones del Tren. El T6TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
NOM-041-SEMARNAT-2006. NOM-045-SEMARNAT-2006 NOM-017-STPS-2008							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	ATMÓSFERA						
Medida	Control en los niveles de ruido						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Aumento de los niveles sonoros							
PROGRAMA	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna						
INDICADOR	Nivel sonoro						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
1) Evitar que la generación de ruido por la operación de maquinaria y equipo sobrepase los límites establecidos en la normatividad vigente. 2) Evitar que la generación de ruido por la operación de los trenes, estaciones ferroviarias, talleres y cocheras sobrepase lo establecido en la normatividad.							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<p>Preparación del sitio y Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se llevarán a cabo mantenimientos preventivos a maquinaria, vehículos y equipo lo cual se registrará en bitácora, con la finalidad de evitar que el mal funcionamiento de esta, genere ruido. Todo el mantenimiento se llevará en los sitios de talleres y cocheras, los cuales se ubican dentro del área del proyecto. Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, con la finalidad de mantener la seguridad y evitar efectos negativos de los trabajadores en las áreas donde se genere ruido. Se realizarán campañas de concientización dirigidas al personal de obra sobre el uso de equipo de protección personal. Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horario normal, se evitará hacer uso de ellos en horario nocturno. Todo vehículo, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo con las características de estos. Se cumplirá con la NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) de emisión de ruido provenientes del escape, se realizará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido. Antes del inicio de las actividades de estas etapas se llevarán a cabo las acciones establecidas en el programa de manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente en el área de obra. <p>Operación y mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, con la finalidad de mantener la seguridad y evitar efectos negativos de los trabajadores en las áreas donde se genere ruido. Se realizarán campañas de concientización dirigidas al personal de obra sobre el uso de equipo de protección personal. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
Preparación del sitio y Construcción							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	ATMÓSFERA						
Medida	Control en los niveles de ruido						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Aumento de los niveles sonoros							
PROGRAMA	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna						
INDICADOR	Nivel sonoro						
<ul style="list-style-type: none"> Se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994. Los equipos que generen un mayor nivel de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal, evitando utilizarlo en horario nocturno. Los equipos para los que aplique contarán con silenciadores para disminuir la generación del ruido en las etapas de preparación del sitio y construcción. <p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Se realizará el mantenimiento de los trenes, y esto será monitoreado a través del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
NOM-011-STPS-2001 NOM-080-SEMARNAT-1994							

Tabla VI.5. Factor Geomorfología.

FACTOR	GEOMORFOLOGÍA						
	c						
Medida	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Etapa:	X	X			X	X	
Impactos: Cambio en el relieve o microrelieve							
PROGRAMA	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación						
INDICADOR	Grado de modificación						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Prevenir la pérdida del relieve o microrelieve. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
Preparación del sitio y construcción							
<ul style="list-style-type: none"> Se delimitarán las superficies donde se desplantará el proyecto (vía férrea y obras complementarias), así como los sitios de las obras provisionales. Los sitios de acopio del suelo estarán debidamente delimitadas y protegidas con muros cortos, y adecuados con drenes pluviales para desalojar el agua de lluvia. Se protegerá el suelo con una malla o lona para protección contra la erosión eólica e hídrica. Derivado de las condiciones de suelo kárstico los sitios de acopio de suelo tendrán una capacidad de carga limitada, y se ubicarán en zonas con vulnerabilidad kárstica baja. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
Preparación del sitio y construcción							
<ul style="list-style-type: none"> Los sitios de acopio del suelo estarán debidamente delimitadas y protegidas con muros cortos, y adecuados con drenes pluviales para desalojar el agua de lluvia. Se ejecutará el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación para prevenir y mitigar modificaciones al relieve o microrelieve. Las actividades derivadas de la operación y mantenimiento se realizarán en las áreas destinadas para ello: talleres y cocheras, bases de mantenimiento, estaciones ferroviarias. Queda prohibido modificar superficies que no se encuentren dentro del derecho de vía del tren. Queda prohibido acumular, extraer o apilar material en superficies fuera del derecho de vía y sin las medidas de protección estructural correspondientes. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Ley General de Aguas Nacionales							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

FACTOR	GEOMORFOLOGÍA						
Medida	Monitoreo y control de las vibraciones						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Colapso de formaciones kársticas							
PROGRAMA	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación						
INDICADOR	Frecuencia						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos derivados de estas. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
Preparación del sitio y construcción							
<ul style="list-style-type: none"> Medidas organizativas, reducir la exposición disminuyendo el tiempo de operación del a maquinaria y equipo. Se utilizarán procesos que reduzcan las vibraciones, por ejemplo: oxicorte en lugar de cinceles neumáticos o amoladoras portátiles, utilización de técnicas hidráulicas en lugar de neumáticas de impulso o de remachados. Medidas sobre la fuente, disminuir la generación de vibraciones en el origen. Se elegirá y trabajará con equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar la obra. Medidas sobre el medio de transmisión, disminuir la transmisión de las ondas desde la fuente al receptor. Queda prohibido alterar o modificar el equipo y maquinarias respecto a su condición de fabricación. Se dará mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y maquinaria con base en lo señalado en los manuales de fabricación. Se identificarán y delimitarán las zonas que presenten mayor vulnerabilidad kárstica. Una vez realizado esto, el constructor en coordinación con el promovente y autoridades de protección civil y la Comisión Nacional del Agua -locales y federales- establecerán la estrategia y tiempos para garantizar la seguridad del sitio, las comunidades cercanas y la seguridad del personal de obra. Implementación de infraestructura “losas piloteadas” como modelo de vía. 							
Operación y mantenimiento							
<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán estudios de geotécnica, geofísica, mecánica de suelos y geohidrología, en aquellas zonas que se hayan identificado con vulnerabilidad kárstica, -con base en los estudios de ingeniería de detalle del proyecto ejecutivo- para ser monitoreadas anualmente o en caso de un evento extraordinario. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> Se ejecutará el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. Se realizarán estudios de geotécnica, geofísica, mecánica de suelos y geohidrología, en aquellas zonas que se hayan identificado con vulnerabilidad kárstica, -con base en los estudios de ingeniería de detalle del proyecto ejecutivo- para ser monitoreadas anualmente o en caso de un evento extraordinario. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente							
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable							

Ley General de Aguas Nacionales

Tabla VI.6. Factor Hidrología.

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Disminución de la calidad del agua superficial							
PROGRAMA	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos						
INDICADOR	Índice de calidad del agua superficial						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Evitar la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes por derrames accidentales ocasionados por el uso de la maquinaria y equipo utilizado en las actividades del proyecto. Evitar la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes por el mal manejo de los residuos generados en las actividades del proyecto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
Preparación del sitio y construcción							
<ul style="list-style-type: none"> La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, de no ser así, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento. El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento, así como en el caso de alguna emergencia. El almacenamiento de combustibles o sustancias químicas que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia. El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos para evitar cualquier tipo de derrame. Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química que contaminar las escorrentías de agua. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles. Los contenedores de residuos peligrosos serán recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles. Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpia municipal o en su caso por empresas registradas como prestadora de servicios en materia de recolección, traslado, aprovechamiento y disposición final. Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. Queda prohibido arrojarlos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos. <p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> La base de mantenimiento tendrá obras de drenaje con rejillas y en estas instalaciones se colocarán trampas de grasas para evitar contaminación de los recursos hídricos. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<p>Preparación del sitio y construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente. Aunado a lo anterior, se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover todo la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial. <p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General de Aguas Nacionales							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Disminución de la calidad del agua subterránea							
PROGRAMA	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos						
INDICADOR	Índice de calidad del agua subterránea						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Evitar la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertidos accidentales ocasionados por el uso de la maquinaria y equipo utilizado en las actividades del proyecto. Evitar la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido por el mal manejo de los residuos generados en las actividades del proyecto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<p>Preparación del sitio y construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> Queda prohibido el uso de biodigestores como elementos para tratar las aguas negras y residuales. Las PTAR podrán ser en paquete, pero instaladas de manera superficial, evitando enterrar elementos que pudieran contaminar el acuífero. La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, de no ser así, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento. El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento, así como en el caso de alguna emergencia. El almacenamiento de combustibles o sustancias químicas que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia. El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos para evitar cualquier tipo de derrame. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química que contamine el suelo y se infiltre al acuífero. Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles. Los contenedores de residuos peligrosos serán recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles. Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpia municipal o en su caso por empresas registradas como prestadora de servicios en materia de recolección, traslado, aprovechamiento y disposición final. Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. Queda prohibido arrojarlos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos. <p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> La base de mantenimiento tendrá obras de drenaje con rejillas y en estas instalaciones se colocarán trampas de grasas para evitar contaminación de los recursos hídricos. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<p>Preparación del sitio y construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente. Aunado a lo anterior, se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover toda la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial. <p>Operación y mantenimiento</p>							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General de Aguas Nacionales							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Monitoreo del nivel estático del agua subterránea						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Variación en el nivel estático							
PROGRAMA	Programa de Gestión Hídrica Integral						
INDICADOR	Nivel estático						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear el nivel estático del agua subterránea 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> • Revisar con base en las publicaciones de la CONAGUA en el DOF, la disponibilidad anual del agua superficial y subterránea para la zona del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM) • Se ubicarán los pozos de abastecimiento del agua que utilizará el proyecto Tramo 6 Tren maya (T6TM) • Se generará la línea base para analizar el nivel estático del agua. • Solicitar a la autoridad las condiciones en las cuales se realizará el monitoreo, la determinación del equipo a utilizar y la forma de presentar las mediciones. • Cumplir con las condicionantes de la concesión del agua, así como de los parámetros de descarga. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> • Se informará a la autoridad del agua (federal y estatal) de los monitoreos. • Se coadyuvará con las autoridades del agua -federales y locales- en acciones dirigidas a la conservación y recuperación del agua subterránea. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General de Aguas Nacionales							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	
Impactos: Variación en las superficies de infiltración							
PROGRAMA	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Conservación y Restauración de Suelo						
INDICADOR	Superficie permeable						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Revisar con base en las publicaciones de la CONAGUA en el DOF, la disponibilidad anual del agua superficial y subterránea para la zona del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM) 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> Se delimitarán las superficies de desplante de las obras que integran el proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM). Se aplicará el programa de conservación y restauración de suelo para mantener las superficies permeables. Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> El proyecto Tren Maya, promoverá la conservación de superficies de recarga de agua. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General de Aguas Nacionales							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	HIDROLOGÍA						
Medida	Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	
Impactos: Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento							
PROGRAMA	Programa de Gestión Hídrica Integral						
INDICADOR	Cambio en las superficies de almacenamiento.						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Proyectar y construir obras de drenaje mayor y menor (transversal y longitudinal) a lo largo del proyecto Tramo 6 Tren Maya. Adecuar la infraestructura hidráulica existente para mantener la dinámica hídrica de la región. Dar mantenimiento preventivo y correctivo a las obras de drenaje transversal y longitudinal del proyecto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> Se proyectarán obras de drenaje transversal y longitudinal necesarias en el área de proyecto para garantizar la conectividad hídrica y mantener la dinámica fluvial de las cuencas. Con base en los pronósticos de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional, el proyecto Tren Maya en coordinación con la autoridad del agua federal y estatal, desarrollará una política hídrica sustentable para garantizar el abastecimiento de agua a las instalaciones del Tren Maya, durante su construcción y operación. Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> El proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), promoverá la conservación de superficies de recarga de agua. El proyecto dará mantenimiento continuo a las infraestructura hidráulica dentro del área del proyecto. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General de Aguas Nacionales							

Tabla VI.7. Factor Edafología.

FACTOR	EDAFOLOGÍA						
Medida	Conservar las superficies con cobertura vegetal						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X					X	X
Impactos: Pérdida de cobertura vegetal							
PROGRAMA	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación						
INDICADOR	Superficie de cobertura vegetal						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Conservar las superficies con cubierta vegetal. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<p>Se conoce como evapotranspiración (ET) la combinación de dos procesos: (1) Evaporación desde el suelo y desde la superficie cubierta por las plantas y (2) Transpiración desde las hojas de las plantas.</p> <p>Por lo tanto el cálculo de la ET se usa para saber el agua que necesitan las plantas para su correcto desarrollo.</p> <p>Para que se produzca ET tienen que darse las siguientes condiciones: (1) El agua tiene que estar presente. (2) Tiene que haber alguna fuente de energía que convierta el agua líquida en vapor de agua. (3) Se tiene que producir un fenómeno físico que separe el vapor de agua de la superficie de evaporación. Por lo descrito anteriormente, se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Para mantener el proceso de evapotranspiración (suelo-planta-agua-temperatura), el proyecto Tren Maya conservará las características del suelo y de vegetación a través de la implementación de acciones del Programa de Conservación y Restauración del Suelo. El monitoreo y seguimiento de las variables de clima, lluvia y evapotranspiración son atribuciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo que a través de convenios de colaboración el proyecto Tren Maya podrá realizar acciones dentro de sus atribuciones. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable Ley General de Aguas Nacionales							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	EDAFOLOGÍA						
Medida	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X					X
Impactos: Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica/hídrica)							
PROGRAMA	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación						
INDICADOR	Pérdida de suelo						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la erosión del suelo causada por factores ambientales • Evitar la compactación del suelo de zonas aledañas al DDV 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<i>Preparación del sitio y construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • En sitios donde se tengan taludes expuestos a la acción del agua y el viento se realizará su estabilización, a través de la instalación de malla, y material triturado resultado del desmonte. • Se resguardará el suelo orgánico producto del despalme, para ser usado en las áreas a reforestar para estabilizar taludes o en su caso serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
<i>Preparación del sitio y construcción.</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • En coordinación con las secretarías y comisiones federales y estatales, se trabajará en acciones de reforestación (ej.: pago por servicios ambientales) y acciones estructurales para el manejo integral de las cuencas. • Se llevará a cabo un convenio con la Secretaría de Bienestar con la finalidad de obtener asesoría y material genético para llevar a cabo las actividades de reforestación. • En caso de que no se ubiquen áreas susceptibles para instrumentar las acciones de reforestación; como alternativa, se llevará a cabo un convenio con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y pagar por los servicios ambientales. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

FACTOR	EDAFOLOGÍA						
Medida	Monitoreo de cenotes y cavernas						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas							
PROGRAMA	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación						
INDICADOR	Colapso del suelo						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear estructuralmente los cenotes y cavernas dentro de las áreas de proyecto e influencia. • Reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos derivados de estas. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
Preparación del sitio y construcción							
<ul style="list-style-type: none"> • Medidas organizativas, reducir la exposición disminuyendo el tiempo de operación del a maquinaria y equipo. Se utilizarán procesos que reduzcan las vibraciones, por ejemplo: oxicorte en lugar de cinceles neumáticos o amoladoras portátiles, utilización de técnicas hidráulicas en lugar de neumáticas de impulso o de remachados. • Medidas sobre la fuente, disminuir la generación de vibraciones en el origen. Se elegirá y trabajará con equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar la obra. • Medidas sobre el medio de transmisión, disminuir la transmisión de las ondas desde la fuente al receptor. Queda prohibido alterar o modificar el equipo y maquinarias respecto a su condición de fabricación. Se dará mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y maquinaria con base en lo señalado en los manuales de fabricación. • Se identificarán y delimitarán las zonas que presenten mayor vulnerabilidad kárstica. Una vez realizado esto, el constructor en coordinación con el promovente y autoridades de protección civil y la Comisión Nacional del Agua -locales y federales- establecerán la estrategia y tiempos para garantizar la seguridad del sitio, las comunidades cercanas y la seguridad del personal de obra. • Implementación de infraestructura “losas piloteadas” como modelo de vía. 							
Operación y mantenimiento							
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán estudios de geotécnica, geofísica, mecánica de suelos y geohidrología, en aquellas zonas que se hayan identificado con vulnerabilidad kárstica, -con base en los estudios de ingeniería de detalle del proyecto ejecutivo- para ser monitoreadas anualmente o en caso de un evento extraordinario. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> • Se ejecutará el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación. • Se realizarán estudios de geotécnica, geofísica, mecánica de suelos y geohidrología, en aquellas zonas que se hayan identificado con vulnerabilidad kárstica, -con base en los estudios de ingeniería de detalle del proyecto ejecutivo- para ser monitoreadas anualmente o en caso de un evento extraordinario. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente							
Ley General de Aguas Nacionales							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	EDAFOLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	
Impactos: Cambio en las características fisicoquímicas							
PROGRAMA	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos						
INDICADOR	Grado de contaminación						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Evitar la contaminación del suelo por la mala disposición de los residuos generados en el desarrollo de las actividades del proyecto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<i>Preparación del sitio y Construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento., esto con el fin de evitar la contaminación al suelo. El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como transvasar, manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento de la maquinaria, así como en el caso de alguna emergencia. El almacenamiento de sustancias que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia. El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos. Los contenedores de residuos peligrosos deben ser recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles. Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química seque o afecte la vegetación en el proceso de desmonte. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	EDAFOLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos • Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. • El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos. • Para evitar la contaminación del suelo, los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. • Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles. • Una vez acamellonado el suelo será necesario resguardarlo por el tiempo que dure la obra y/o hasta su disposición y/o reutilización, para esto se tendrán que delimitar el sitio mediante la colocación de señalamientos (letreros) que eviten que el sitio sea utilizado como vertedero de residuos, se instalará una malla, así como su acordonamiento mediante estacas que evite la dispersión y contaminación del mismo. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<p>Preparación del sitio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizará el triturado del desmonte con el suelo rescatado para facilitar su aireación. Estos materiales triturados procederán de los restos de la vegetación resultante de las actividades del Cambio de Uso de Suelo (CUS), una vez que sean triturados serán utilizados en las áreas de reforestación y para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizados para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto. • En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente. • Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. • En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover toda la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	EDAFOLOGÍA						
Medida	Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.						
Etapas:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	
<ul style="list-style-type: none"> Se realizará el acopio del suelo orgánico a través del despalle durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizados para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable							

Tabla VI.8. Factor Vegetación

FACTOR	VEGETACIÓN						
Medida	Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
Impactos: Pérdida de la cobertura vegetal							
PROGRAMA	Programa de Manejo de Flora y Fauna						
INDICADOR	Porcentaje de la superficie vegetal						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar afectaciones a la vegetación aledaña por el desarrollo de las actividades del proyecto • Reubicar las especies vegetales rescatadas 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<i>Preparación del sitio y Construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • Se evitarán las afectaciones a la vegetación aledaña por el desarrollo de las actividades del proyecto • Se delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación. El retiro de la vegetación (desmonte) será controlado conforme al avance de obra. • El desmonte deberá realizarse de manera rudimentaria, empleando motosierras, hachas, azadones y machetes, por lo que queda prohibido el uso de maquinaria pesada o la aplicación de otros métodos que dañen al suelo o a la vegetación aledaña. • Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto. • Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora. • Se construirán viveros, equipados para la protección y cuidado de las especies rescatadas para su posterior reubicación. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<i>Preparación del sitio y Construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • Se reubicarán las especies vegetales rescatadas • Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados. • Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	VEGETACIÓN						
Medida	Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
Impactos: Pérdida de la cobertura vegetal							
PROGRAMA	Programa de Manejo de Flora y Fauna						
INDICADOR	Porcentaje de la superficie vegetal						
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
<i>Preparación del sitio y Construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> A través de convenios con la CONAFOR y la Secretaría de Bienestar- se promoverá la conservación de vegetación, a través del pago por servicios ambientales. Se promoverá que los institutos de investigación, instituciones académicas, universidades o entidades académicas locales, estatales y federales, que realicen actividades de investigación en materia de flora, acompañen en los recorridos para la toma de muestras que aporten elementos para el cuidado y sobrevivencia de especies. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
NOM-059-SEMARNAT-2010							
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	VEGETACIÓN						
Medida	Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.						
Etapas:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
Impactos: Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-056-SEMARNAT							
PROGRAMA	Programa de Manejo de Flora y Fauna						
INDICADOR	Población afectada						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Evitar afectaciones a la vegetación aledaña por el desarrollo de las actividades del proyecto Reubicar las especies vegetales rescatadas 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<i>Preparación del sitio y Construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> Se delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades de preparación del sitio, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación. El retiro de la vegetación (desmonte) será controlado conforme al avance de obra. El desmonte deberá realizarse de manera rudimentaria, empleando motosierras, hachas, azadones y machetes, por lo que queda prohibido el uso de maquinaria pesada o la aplicación de otros métodos que dañen al suelo o a la vegetación aledaña. Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto. Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<i>Preparación del sitio y Construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> Se reubicarán las especies vegetales resultado de ejecutar el Programa de Manejo de Flora y Fauna. Se verificará que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados. Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se identificarán los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin. Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizados para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	VEGETACIÓN						
Medida	Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.						
Etapas:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
<p>Preparación del sitio</p> <ul style="list-style-type: none"> • En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales. • Se promoverá que los institutos de investigación, instituciones académicas, universidades o entidades académicas locales, estatales y federales, que realicen actividades de investigación en materia de flora, acompañen en los recorridos para la toma de muestras que aporten elementos para el cuidado y sobrevivencia de especies. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
NOM-059-SEMARNAT-2010 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable							

Tabla VI.9. Factor Fauna.

FACTOR	FAUNA						
Medida	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Perturbación por contaminación auditiva y lumínica							
PROGRAMA	Programa de Manejo de Flora y Fauna						
INDICADOR	Población afectada						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar que la generación de ruido sobrepase lo establecido en la bibliografía para fauna y normatividad por la operación de maquinaria y equipo • Evitar que la generación de ruido sobrepase lo establecido en la bibliografía para fauna y normatividad debido a la operación de los trenes y de las estaciones. • Evitar que se altere la oscuridad natural de la noche, generada por el alumbrado de exteriores, la por la operación de maquinaria y equipo. Evitar que se altere la oscuridad natural de la noche, generada por el alumbrado de exteriores debido a la operación de los trenes y de las estaciones. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<p>Preparación del sitio y Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán mantenimientos preventivos para el uso de maquinaria, vehículos y equipo manteniendo los registros actualizados, lo anterior con el objetivo de evitar que el mal funcionamiento de esta genere ruido, dicho mantenimiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto. • Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal. • Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal. • Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo. • Los niveles de ruido generados cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, se realizará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido. • Se verificará que antes del inicio de las actividades se siga el programa de Manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente al momento de la ejecución de estas etapas. • Realizar el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con estatus de conservación, de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, en sitios aledaños al área del proyecto que contengan hábitat con similares condiciones a la que existen en el sitio del que provienen. • Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	FAUNA						
Medida	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de Manejo de flora y fauna. • Evitar el uso de la luz blanco azulada, ya que, es la que más altera la conducta de las especies de vida nocturna y también obstaculiza la observación astronómica en el uso de maquinaria, vehículos y equipo, así como en patios de maniobra, campamentos, etc. • La maquinaria y equipo exterior contará con certificado de eficiencia energética del alumbrado exterior. • Se acotarán los espacios y tiempo, en las obras asociadas o temporales, como campamentos y oficinas de obra, con el fin de reducir la intrusión lumínica en sitios diferentes a los que se quiere iluminar. • Dirigir la luz únicamente a la superficie que se quiere iluminar (generalmente el suelo), sin que ello permita que una parte de la luz generada se disipe en otras direcciones y, muy especialmente, en dirección vertical hacia el cielo. • Instalar sensores de movimiento que se enciendan de forma acorde a las necesidades de cada situación <p>Operación y mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal. • Evitar realizar espectáculos o eventos en las obras complementarias al proyecto, donde la iluminación afecte corredores biológicos o sitios donde existan sensibilidades espectrales en los organismos. • Durante la operación de los trenes de pasajeros y carga nocturnos, certificar que las luminarias, así como otro elemento de luz, afecten a los organismos sensibles, así como a los propios pasajeros. • Dirigir la luz únicamente a la superficie que se quiere iluminar (generalmente el suelo), sin que ello permita que una parte de la luz generada se disipe en otras direcciones y, muy especialmente, en dirección vertical hacia el cielo. • Queda prohibido proyectar luces al cielo. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<p>Preparación del sitio y Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994. Los equipos que generen un mayor nivel de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal, evitando utilizarlo en horario nocturno. • Los equipos para los que aplique contarán con silenciadores para disminuir la generación del ruido en las etapas de preparación del sitio y construcción. <p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes, y esto será monitoreado a través del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	FAUNA						
Medida	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
<i>Etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales. • Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
NOM-059-SEMARNAT-2010 Ley General de Vida Silvestre NOM-080-SEMARNAT-1994 NOM-011-STPS-2001							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	FAUNA						
Medida	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
Impactos: Disminución de las poblaciones incluidas en la NOM-059-SEMARNAT							
PROGRAMA	Programa de Manejo de Flora y Fauna						
INDICADOR	Índice de la población						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Evitar cualquier tipo de afectación de individuos de especies de fauna silvestre en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento y de especies consideradas de importancia por la población. Evitar incidentes con la de fauna silvestre por el tránsito de vehículos y maquinaria durante el desarrollo de las actividades del proyecto 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
Etapa de Preparación del Sitio							
<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de desmonte se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de Manejo de flora y fauna y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre. Señalización de reducción de velocidad. Se establecerá un límite de velocidad máxima (25 Km/h) para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por algún incidente. Rescate de fauna silvestre con estatus de protección listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de hábitos subterráneos o de lento desplazamiento dentro del Derecho de Vía del tramo carretero, zona de acopio y cruces Ahuyentar dentro del área del proyecto, a especies de aves, mamíferos voladores y mamíferos medianos y grandes, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de ahuyentar la fauna silvestre y evitar cualquier tipo de afectación, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el área que comprende el Proyecto. El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por profesionales especializados, los cuales debe tener conocimiento de las técnicas visuales y auditivas de identificación taxonómica y de las especies presentes en el área de estudio. Durante las labores de ahuyentamiento, se emplearán diferentes herramientas dependiendo del grupo de vertebrados que se pretenda ahuyentar; siluetas y globos pintados con características propias de animales depredadores, equipos de sonido que reproduzcan sonidos especiales que generen alerta o estrés a los animales; varas para mover las ramas de árboles y arbustos, así como hormonas de depredadores, lo cual se especificará en el Programa de Manejo de flora y fauna. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	FAUNA						
Medida	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con estatus de conservación, de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, en sitios aledaños al área del proyecto que contengan hábitat con similares condiciones a la que existen en el sitio del que provienen. Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio. Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de Manejo de flora y fauna. Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto. Con el fin de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal que sea contratado durante el desarrollo del proyecto sobre las poblaciones de fauna silvestre, especialmente aquellas enlistadas en algún estatus de protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se colocarán en la obra carteles de información, en los que se enfatizará la obligación de todo el personal de evitar daños a la fauna silvestre. Además, de capacitar a los trabajadores mediante el Programa de Educación Ambiental con el fin de proteger a las poblaciones de flora y fauna silvestre. Se ejecutará el Programa de Manejo de flora y fauna, tomando en cuenta el registro de aves migratorias. 							
<i>Etapas de Construcción y operación</i>							
<ul style="list-style-type: none"> Señalización de reducción de velocidad. Se establecerá un límite de velocidad máxima (25 Km/h) para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por algún incidente. Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto. Se ejecutará el Programa de Manejo de flora y fauna 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	FAUNA						
Medida	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se llevará a cabo un convenio con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con la finalidad de hacer uso de las mejores técnicas de manejo y conservación de las especies de fauna silvestre; prestando particular atención a las que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
NOM-059-SEMARNAT-2010 Ley General de Vida Silvestre							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

FACTOR	FAUNA						
Medida	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
Impactos: Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat							
PROGRAMA	Programa de Manejo de Flora y Fauna Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo de Flora y Fauna						
INDICADOR	Hábitat afectado						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Evitar la interrupción por fragmentación o modificación del hábitat en el flujo de las especies faunísticas. Evitar la interrupción temporal en el flujo de las especies faunísticas. Evitar cualquier tipo de afectación de individuos de especies de fauna silvestre en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento y de especies consideradas de importancia por la población. Evitar incidentes con la de fauna silvestre por el tránsito de vehículos y maquinaria durante el desarrollo de las actividades del proyecto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
Etapa de Preparación del Sitio							
<ul style="list-style-type: none"> Se revisarán las rutas o corredores biológicos prioritarios y se aplicará el programa de conservación de suelos y reforestación, así como el de manejo de flora y fauna, con el objeto de mantener la cobertura, sitios de anidación, alimentación y protección de especies de fauna. Con el apoyo de especialistas y en coordinación con los ejidos y comunidades, se revisarán y monitorearán los sitios donde se construirán los pasos de fauna para mejorar la conectividad de los hábitats. Se revisará en coordinación con la autoridad del agua (federal y estatal) que obras de drenaje existentes podrían modificarse para ser un paso de fauna, sin afectar la dinámica fluvial. Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
Etapa de Preparación del Sitio							
<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de desmonte se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de Manejo de 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	FAUNA						
Medida	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas						
Etapas:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X			X	X	X
<p>flora y fauna y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre.</p>							
<p>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN</p>							
<ul style="list-style-type: none"> • Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Se llevará a cabo un convenio con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con la finalidad de hacer uso de las mejores técnicas de manejo y conservación de las especies de fauna silvestre; prestando particular atención a las que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales. • Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación. 							
<p>CUMPLIMIENTO JURÍDICO</p>							
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</p>							

Tabla VI.10. Factor Paisaje.

FACTOR	PAISAJE						
Medida	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Disminución de la calidad del paisaje							
PROGRAMA	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos						
INDICADOR	Grado de calidad						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
Preparación del sitio							
<ul style="list-style-type: none"> Se respetarán las áreas determinadas para el cambio de uso de suelo, para evitar sobrepasar dichas áreas y evitar el cambio del paisaje en áreas no previstas Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el almacenamiento de residuos en las estaciones y causar una alteración negativa al paisaje 							
Construcción							
<ul style="list-style-type: none"> Los tiempos de construcción serán respetados, evitando con ello la permanencia de la maquinaria y equipo. Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el almacenamiento de residuos en las estaciones y causar una alteración negativa al paisaje 							
Operación y mantenimiento							
<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el almacenamiento de residuos en las estaciones y causar una alteración negativa al paisaje. Implementar áreas verdes en las estaciones, con el objetivo de no desentonar con el paisaje natural de la zona. Se cumplirá con la NOM-080-SEMARNAT-1994 para no rebasar los ruidos máximos permisibles para evitar afectar la calidad escénica. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
Construcción, operación y mantenimiento							
<ul style="list-style-type: none"> Los tiempos de construcción serán respetados, evitando con ello la permanencia de la maquinaria y equipo. No se dejarán apilamientos permanentes en el área del proyecto resultantes del Cambio de Uso de Suelo (CUS). 							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	PAISAJE						
Medida	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes para reducir el ruido generado por la operación del Tren. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
<p>Preparación del sitio y construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	PAISAJE						
	Protección a los ecosistemas sensibles						
Medida	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
Etapa:	X	X	X		X	X	X
Impactos: Disminución de superficies de conservación							
PROGRAMA	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos						
INDICADOR	Porcentaje de intervención						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Proteger los ecosistemas sensibles que se encuentren inmersos en el área del proyecto. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<i>Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento</i>							
<ul style="list-style-type: none"> Se respetarán las áreas determinadas para el cambio de uso de suelo, para evitar sobrepasar dichas áreas y evitar el cambio del paisaje en áreas no previstas Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<i>Construcción, operación y mantenimiento</i>							
<ul style="list-style-type: none"> Los tiempos de construcción serán respetados, evitando con ello la permanencia de la maquinaria y equipo. No se dejarán apilamientos permanentes en el área del proyecto resultantes del Cambio de Uso de Suelo (CUS). Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes para reducir el ruido generado por la operación del Tren. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
<i>Preparación del sitio y construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación. En coordinación con las autoridades que regulen los sitios donde se ubiquen exosistemas sensibles, se realizarán acciones de conservación y recuperación de hábitat. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente							

Tabla VI.11. Factor Economía y Población.

FACTOR	ECONOMÍA Y POBLACIÓN						
Medida	Atención a núcleos de población						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades							
PROGRAMA	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental						
INDICADOR	Longitud de caminos						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la movilidad en los núcleos de población que se encuentran en el área de influencia del proyecto. Implementar acciones estructurales que permitan la comunicación terrestre entre las comunidades y los servicios (trabajo, escuelas, centros de salud, etc.) 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento							
<ul style="list-style-type: none"> Estabilizar la superficie del camino existente con gravilla, ripio y otro material rocoso para el afirmado. Elevar la superficie del camino por encima del agua del canal lateral (medir desde la base de las huellas de la rueda). Colocar señalamientos y horarios donde se observe el posible cierre de caminos, por movimiento de maquinaria o material. Hablar con la comunidad para determinar los caminos existentes que serán de uso exclusivo para la obra y de uso exclusivo para la comunidad. Proyección de puentes peatonales, pasos ganaderos y pasos vehiculares. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
Construcción, operación y mantenimiento							
<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento continuo de los caminos existentes para el buen funcionamiento durante la construcción, y para el uso de la comunidad. Construcción de puentes peatonales, pasos ganaderos y pasos vehiculares. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
Preparación del sitio y construcción							
<ul style="list-style-type: none"> Los caminos que se abrieron y utilizaron durante la construcción del T6-TM, se dejarán en óptimas condiciones para que las comunidades locales aprovechen durante la operación del Tren Maya. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	ECONOMÍA Y POBLACIÓN						
Medida	Atención a núcleos de población						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable							

Tabla VI.12. Factor Patrimonio Cultural.

FACTOR	PATRIMONIO CULTURAL						
Medida	Integrar a las Comunidades indígenas						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Impactos: Cambio en la participación económica							
PROGRAMA	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental						
INDICADOR	Población indígena integrada al proyecto						
OBJETIVO DE LA MEDIDA							
<ul style="list-style-type: none"> Integrar a las comunidades indígenas a la actividad económica del Tren Maya, considerando sus usos y costumbres. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: PREVENCIÓN							
<i>Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento</i>							
<ul style="list-style-type: none"> Atender las peticiones derivadas de la consulta indígena Realizar recorridos con las comunidades indígenas, el equipo social y ambiental del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), para conocer y delimitar los sitios importantes por usos y costumbres. Conocer y analizar los procesos de producción artesanal y ancestral que deberán promoverse a través del proyecto. Se proyecta la construcción de espacios para que los artesanos vendan sus productos en las zonas arqueológicas. La comunidad local e indígena tendrá prioridad para integrarse en las etapas de construcción y operación del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), adicionalmente participará en la implementación y supervisión de las acciones en materia ambiental que se realicen. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: MITIGACIÓN							
<i>Construcción, operación y mantenimiento</i>							
<ul style="list-style-type: none"> En coordinación con el equipo social y ambiental del Tramo 6 Tren Maya (T6TM), se capacitará a través de cursos de economía, negocios y prácticas sustentables a las comunidades locales e indígenas. 							
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MEDIDA: COMPENSACIÓN							
<i>Preparación del sitio y construcción</i>							
<ul style="list-style-type: none"> En coordinación con las instituciones y secretarías (federales y locales) se dará promoción de los productos y actividades de turismo alternativo que se ofrece a través de las comunidades locales e indígenas. 							
CUMPLIMIENTO JURÍDICO							
OIT Convenio 169							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

FACTOR	PATRIMONIO CULTURAL						
Medida	Integrar a las Comunidades indígenas						
Etapa:	PS	C	O y M	Tipo de medida	Pre	Mit	Com
	X	X	X		X	X	X
Acuerdos de Asamblea Indígena							

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, el cual, tiene por objeto establecer el sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM) (T6TM), el cual se integra de la forma siguiente:

CONTENIDO

- I INTRODUCCIÓN
- II OBJETIVOS
 - II.1 METAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS
 - II.2 RESPONSABLES EN EL DESARROLLO DEL PROGRAMA
- III METODOLOGÍA
 - III.1 PROGRAMAS QUE INTEGRAN EL PVA
 - III.2 SUPERVISOR DEL PVA
 - III.3 AUXILIAR TÉCNICO AMBIENTAL
 - III.4 METODOLOGÍA POR SEGUIR PARA LLEVAR EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS
 - III.5 ACCIONES DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
 - III.6 PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIONES
 - III.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO
 - III.8 MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EMERGENCIAS
- IV INDICADORES DE REALIZACIÓN
 - IV.1 INDICADORES DE REALIZACIÓN
 - IV.2 INDICADORES DE EFICACIA
- V CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
- VI INFORMES
- VII BIBLIOGRAFÍA

Tabla VI.13. Programa de Vigilancia Ambiental.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAMO 6 TREN MAYA (T6TM)
INTRODUCCIÓN <p>El Proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM) en su, es una obra de infraestructura ferroviaria de trascendencia para la región y el país y cuya trayectoria involucra los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán e interconectará con las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán.</p> <p>Como características principales del Tramo 6 Tren Maya (T6TM), se resaltan las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. En vía doble, tiene una longitud de 250.84 km y 4.66 km de gaza de conexión con el Tramo 7, dando un total de 255.50 km entre las ciudades de Tulum y Chetumal, Quintana Roo.2. La línea ferroviaria de doble vía objeto del proyecto es apta para Tráfico Mixto (pasajeros y carga) con velocidades de proyecto, máxima de 160 km/h para trenes de viajeros y mínima de 85 km/h para los trenes de mercancías.3. Las cargas por eje de 32.5 t para trenes de mercancías y 19 t para trenes de pasajeros. <p>Dentro de los compromisos ambientales que tiene el proyecto, se establece una serie de Programas específicos que versan sobre la protección y conservación de los diferentes elementos bióticos y abióticos de la región. En este sentido, los protocolos de los Programas específicos deberán complementarse y presentarse en su caso previo al inicio de obras o actividades.</p> <p>En este contexto, se presenta el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), mismo que sistematiza el seguimiento de las diferentes medidas propuestas.</p>
OBJETIVOS <ol style="list-style-type: none">a) Asegurar el cumplimiento de las disposiciones ambientales aplicables a las obras y actividades del proyecto.b) Sistematizar la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas para el proyecto.c) Supervisar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas propuestas, a fin de que en cada una de las etapas de implementación del proyecto se asegure su implementación y monitoreo.d) Fomentar e implementar buenas prácticas ambientales que garanticen el menor impacto ambiental posible durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

- e) Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- f) Establecer la metodología que llevará a cabo el Supervisor ambiental durante la ejecución del Proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento atendiendo las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, así como a las condicionantes del resolutivo ambiental.
- g) Identificar y prevenir cualquier impacto no determinado en la MIA del proyecto.
- h) Documentar y sistematizar la información generada durante la ejecución de este programa.

METAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS

- a) Integrar el 100% de la información y las pruebas documentales necesarias para realizar informes periódicos acerca del cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental del proyecto.
- b) Implementar las acciones contempladas, tanto en campo, como en gabinete respecto al cumplimiento puntual de las obligaciones ambientales del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación que se contemplan en la MIA-R, así como las condicionantes del resolutivo ambiental.
- c) Describir los procedimientos de seguimiento, evaluación y mejora con el fin de mantener actualizado el Programa.

RESPONSABLES EN EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

La ejecución del programa durante las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto es responsabilidad de la promovente, sus contratistas, o quien resulte responsable en caso de realizar cambios en la titularidad de los derechos y obligaciones adquiridos en materia ambiental del proyecto. En todo momento se deberán realizar las acciones conforme a lo establecido en la legislación aplicable.

La evaluación sobre la eficacia y eficiencia del Programa de Vigilancia Ambiental queda a cargo de un **supervisor ambiental** que actuará de forma autónoma y será designado por la promovente conforme a las necesidades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo; el supervisor, de manera coadyuvante, supervisará la correcta ejecución de las actividades de cumplimiento de los términos y condicionantes señaladas en el oficio resolutivo.

METODOLOGÍA

Como parte de las diferentes estrategias propuestas para prevenir, mitigar o compensar los efectos negativos en los elementos bióticos y abióticos de la región derivado de la ejecución

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

de las obras y actividades del proyecto, se han establecido una serie de programas específicos, cuyos alcances y aplicación se integra al presente PVA.

Los programas antes referidos se enlistan a continuación y el detalle de sus objetivos, metas, alcances y demás conceptos, se puede consultar en los documentos que los contienen y se anexan a la MIA del proyecto:

1. Programa de Educación Ambiental.
2. Programa de Manejo Integral de Residuos.
3. Programa de Conservación de Suelos y Reforestación.
4. Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
5. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales.
6. Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres.
7. Programa de Gestión Hídrica Integral.

Es importante señalar que, si bien cada uno de los programas antes mencionados se constituye como un elemento individual, la aplicación de todos ellos en su conjunto permitirá generar sinergias en los efectos positivos que se prevén en cada uno, de tal manera que se pueda generar un programa sistematizado de vigilancia ambiental para todo el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo y ejecución.



SUPERVISOR DEL PVA

El cargo del Supervisor del PVA debe ser un profesional del área ambiental, con conocimiento detallado de la problemática ambiental del proyecto y, de ser posible, que haya participado en la elaboración del PVA del mismo.

El Supervisor del PVA cumplirá con las siguientes funciones y obligaciones:

1. Realizar la coordinación general de manera integral del cumplimiento de las obligaciones adquiridas en materia ambiental, tanto de los aspectos físicos, bióticos y sociales por parte de los diferentes actores involucrados en las etapas del proyecto.
2. Coordinar la ejecución de los programas y medidas propuestas, así como de aquellas de urgente aplicación que no fueran identificadas dentro de la MIA ni en el PVA o los programas que lo integran.
3. Sostener reuniones periódicas de seguimiento con la estructura de supervisión y gestión ambiental de los contratistas, en las cuales realizará las observaciones a la ejecución de sus actividades.
4. Conocer en detalle el proyecto y los compromisos ambientales que implica en cada una de las etapas, así como velar por su cumplimiento en los tiempos y formas establecidos para cada uno de ellos.
5. Elaborar los informes del debido cumplimiento ambiental.
6. Revisar, tramitar y actualizar los documentos derivados de la ejecución e inspección de las medidas ambientales en los tiempos y formas establecidos por las autoridades correspondientes.
7. Mantener en orden y actualizados los informes y expedientes ambientales de cada uno de los programas ambientales y medidas de mitigación propuestos.
8. Mantener las relaciones establecidas con las entidades ambientales locales y regionales.

AUXILIAR TÉCNICO AMBIENTAL

Asimismo, se requiere un grupo conformado por profesionales especialistas en campos específicos del manejo ambiental, el cual prestará asesoría durante la vigilancia ambiental en el sitio del proyecto, en los temas relacionados con cada una de sus especialidades, principalmente en la evaluación de las medidas u obras concretas. Estos especialistas son los responsables de la ejecución de cada programa y de un equipo de trabajo, el cual puede atender uno o varios programas de acuerdo con el perfil y experiencia en la materia.

El grupo ejecutor tendrá las siguientes funciones:

1. Realizar labores de supervisión permanentemente sobre el desarrollo de los trabajos correspondientes al PVA.
2. Dar trámite a las quejas o motivaciones escritas a que haya lugar por el incumplimiento de las normas u omisión de las obras necesarias, de acuerdo con los mismos procedimientos generales establecidos para la interventora del proyecto.
3. Participar directa y permanentemente en los comités de obra del proyecto, como parte integral de la Supervisión de Campo.
4. Diseñar juntamente con el equipo de supervisión de campo, los formatos de seguimiento y evaluación de las labores de campo, así como de manejo de los datos de soporte de los indicadores.
5. Conocer en detalle las medidas y Programas de cumplimiento ambiental a ejecutarse propuestas para el proyecto, así como asignar responsables de la aplicación de cada uno de ellos.
6. Verificar la aplicación de las medidas de mitigación contenidas en los diferentes programas ambientales.
7. Asesorar al personal encargado de la obra en materia ambiental.
8. Verificar la ocurrencia de situaciones de afectación no previstas.
9. Supervisar la ejecución de los programas y obras específicas de manejo, control y mitigación ambiental.
10. Realizar la inspección ambiental en el campo y diligenciar los documentos de seguimiento y control que se diseñen para el efecto.
11. Ejercer el seguimiento de los problemas ambientales, identificados previamente o no, que se presenten en el proyecto.
12. Mantener el registro y estadística de la ocurrencia de hechos importantes desde el punto de vista ambiental (fecha, sitio de ocurrencia, tipo de evento, posibles causas identificadas, medidas correctivas implementadas).
13. Mantener contacto permanente con el Supervisor del PVA, y suministrarle informes semanales de las actividades ejecutadas.

METODOLOGÍA POR SEGUIR PARA LLEVAR EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS.

El seguimiento de la aplicación del Programa y de las medidas de propuestas se efectuará mediante revisiones directas en campo y de manera periódica en los diferentes frentes de trabajo del proyecto. Por otra parte, se hará la revisión periódica de las bitácoras de cada uno de los Programas que serán implementados.

ACCIONES DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El monitoreo y seguimiento se efectuará mediante la recopilación y el análisis de los datos recabados en campo y su valoración cuantitativa, derivados de los programas específicos, a partir de ellos podrán obtenerse índices o frecuencias que sean susceptibles de ser evaluadas y analizadas, y en su caso, aplicar medidas correctivas.

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIONES.

La construcción buscará realizar la mínima afectación del medio ambiente. En tanto a los residuos emergentes de las construcciones se tendrá la implementación de contenedores para residuos sólidos, el manejo adecuado de residuos peligrosos, instalación y construcción de un depósito de almacenamientos de residuos peligrosos debidamente señalado.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el medio socioeconómico, los impactos ambientales se caracterizan por ser temporales y permanentes, de carácter positivo, ya que el proyecto en operación generará empleos permanentes y otros temporales, de los que se dará preferencia a los pobladores de la región.

Otro impacto benéfico lo constituye la demanda de materiales y servicios requeridos desde sus fases iniciales y a lo largo de su vida útil. Productos comunes como lo son: materiales para construcción, equipo, maquinaria y mobiliario.

MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EMERGENCIAS

El desarrollo e implementación de los indicadores de realización y eficacia, como son: bitácoras de registro diario, reportes de avances semanales e informes mensuales y semestrales, ayudará a evaluar el cumplimiento de objetivos y metas, y brindará la retroalimentación, mediante la cual se tomarán decisiones oportunas para la modificación del programa que pudiera requerirse y permitirá alcanzar los objetivos y metas establecidas.

No obstante, de manera preventiva, en caso de identificarse desviaciones en los resultados obtenidos y esperados, se llevarán a cabo, de manera general y a reserva de las determinaciones que se tomen con mayores elementos técnicos, las medidas que se mencionan, de manera enunciativa, más no limitativa, a continuación

Las medidas de urgente aplicación sólo serán aplicables solo en caso de evidencia donde no haya cumplimiento de metas y objetivos establecidos para la atención de impactos ambientales.

La utilización de los indicadores de realización y eficacia se llevarán a cabo mediante reportes de avances, bitácoras de registro e informes semestrales que incluyan toda la información necesaria y colectada del programa, este seguimiento ayudará a conocer si los objetivos y metas se están alcanzando o no, además de brindar una retroalimentación, mediante la cual

se podrán tomar decisiones oportunas para la modificación del programa y poder alcanzar los objetivos y metas establecidas.

Por otra parte, en relación con los impactos ambientales no previstos los cuales se desprenden de una variación a las medidas de mitigación, prevención y conservación no previstas en la evaluación de estos, derivado de la ejecución o actividades dentro del proyecto.

A continuación, se enlista una serie de medidas de aplicación que pudieran presentarse por cualquier variación a las medidas en las diferentes componentes ambientales del proyecto:

Fauna

- Se sancionará al personal que sea sorprendido realizando cualquier actividad que afecte de manera directa o indirecta la fauna que se encuentre dentro de área del proyecto.
- En caso de que un ejemplar sea lesionado durante las actividades de rescate, traslado y reubicación recibirá atención por personal capacitado (veterinario especializado en fauna silvestre).
- Si en un área donde se tengan actividades constructivas se incrementa el número de avistamientos de fauna se aplicarán nuevamente las actividades de ahuyentamiento y rescate.
- Si se detecta que durante las actividades de rescate, traslado y reubicación hay defunción de ejemplares se procederá a capacitar a supervisores de campo, considerando las técnicas de manejo más adecuadas para la sobrevivencia de las especies que son susceptibles a rescate dentro del predio.
- Personal que no reciba capacitación de protección de fauna y se encuentre en un área donde se realizó un avistamiento y rescate se le dará una plática informativa sobre el programa y el protocolo de emergencia ante avistamiento

Flora

- Se sancionará al personal que sea sorprendido realizando cualquier actividad que afecte de manera directa o indirecta la flora que se encuentre dentro de área del proyecto y su área de impacto.
- En caso de que un ejemplar presente condiciones que no favorezca su sobrevivencia durante las actividades de rescate, mantenimiento en vivero y reubicación, se implementarán de manera inmediata las medidas de cuidados posteriores a la reubicación plasmadas en el presente programa.
- Reposición de individuos que no hayan sobrevivido. Para mantener la densidad originalmente propuesta es importante la consideración de reposición de los individuos que no hayan sobrevivido al proceso de plantación durante la reforestación, y sea la obtención directa las especies de flora por medio de un vivero o bien la obtención del

material vegetativo del Banco de germoplasma, en el que fue depositado durante las actividades de rescate de flora al inicio del proyecto.

Agua

- Se sancionará al personal que sea sorprendido realizando cualquier actividad que afecte de manera directa o indirecta a el elemento agua que se encuentre dentro de área del proyecto y su área de impacto.
- Se implementará acciones de contingencia ambiental para mitigar el daño y posteriormente se implementarán acciones de remediación para revertir el daño.

Suelo

- Se sancionará al personal que sea sorprendido realizando cualquier actividad que afecte de manera directa o indirecta el suelo que se encuentre dentro de área del proyecto y su área de impacto.
- Se incrementarán las medidas de prevención de la erosión si se llega a detectar que hay una pérdida de suelo orgánico recuperado con respecto al suelo empleado en las áreas de revegetación.
- Se aplicará un protocolo de atención a derrames de sustancias y recolección de residuos cuando se detecté contaminación de suelo en los sitios de almacenamiento temporal o sitios para revegetación.
- Se realizará un mejoramiento del suelo cuando se detecté que las plantas empleadas para la revegetación / reforestación poseen características indicativas de deficiencia nutricional.

Aire

- Se sancionará al personal que sea sorprendido realizando cualquier actividad que afecte de manera directa o indirecta el aire que se encuentre dentro de área del proyecto y su área de impacto.
- Se dará una nueva capacitación al personal
- Se dejarán volver a trabajar las máquinas que rebasaron los umbrales de ruido hasta que presenten sus bitácoras de mantenimiento.

Residuos

- Se sancionará al personal que sea sorprendido realizando cualquier actividad donde no se realice un manejo adecuado de los residuos dentro de área del proyecto y su área de impacto.
- Se implementará protocolos de emergencia de recolección de residuos y atención de derrames cuando se detecte contaminación a los componentes suelo por un manejo inadecuado de los residuos.

- Se realizará la recolección de residuos de manera inmediata cuando los almacenes temporales de residuos se encuentren por arriba del 80% de su capacidad.

Prevención, mitigación y manejo de contingencias ambientales, así como de las derivadas del cambio climático

- Se sancionará al personal que sea sorprendido realizando cualquier actividad que afecte de manera directa o indirecta al elemento agua que se encuentre dentro de área del proyecto y su área de impacto.
- Se implementará acciones de contingencia ambiental para mitigar el daño y posteriormente se implementarán acciones de remediación para revertir el daño.

Al respecto de lo antes mencionado, es importante reiterar que cada uno de los programas que componen el PVA cuenta con un listado y descripción de las acciones que se llevarán a cabo en caso de que se presenten desviaciones en los parámetros de cada uno de dichos programas, por lo que, tales acciones deben complementarse con las arriba indicadas, en función del análisis del contexto en que se presenten las desviaciones.

Asimismo, una de las principales acciones correctivas a efectuar de manera inmediata, consistirá en incrementar la frecuencia de los recorridos de supervisión, revisión de bitácoras, solicitud de informes a los responsables de la aplicación de los diferentes programas ambientales que serán implementados, supervisión en la aplicación de las medidas correctivas establecidas en cada programa, aplicación de sanciones al personal que incumpla en la aplicación de las medidas de mitigación contenidas en los Programas.

INDICADORES

A continuación, se enlistan los indicadores que serán empleados para evaluar la eficiencia del Programa de Vigilancia Ambiental.

- 1) Reporte de las acciones cumplidas de acuerdo con lo establecido en la MIA y resolutive del proyecto.
- 2) Número de reuniones de planificación con responsables de la operación y mantenimiento del proyecto.
- 3) Lista de acuerdos y medidas concertadas.
- 4) Informes periódicos durante las etapas de preparación y construcción y operación ante a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

A) INDICADORES DE REALIZACIÓN

- 1) Número de días transcurridos entre la fecha en que se tenía que presentar el cumplimiento de algún término o condicionante y la fecha en que se presentó y fue sellado por la autoridad ambiental.
- 2) Número de términos o condicionantes autorizados o aprobados.
- 3) Número de planificaciones de supervisión, que el Supervisor ambiental informó a los responsables ambientales del consorcio constructivo, respecto a las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del presente proyecto.
- 4) Lista de acuerdos y medidas concertadas.
- 5) Número de inspecciones ejecutadas por el Supervisor del PVA.
- 6) Número de evaluaciones de las inspecciones ejecutadas por el Supervisor ambiental respecto a los responsables ambientales que representan al consorcio constructivo durante el desarrollo del proyecto e integración de la documentación oficial necesaria para comprobarlo. En este apartado debe estar registradas las acciones de no conformidad en caso de que el Supervisor ambiental haya detectado una anomalía que limite el cumplimiento de las obligaciones ambientales a las que FONATUR quedó comprometido. En caso de implementar una acción de no conformidad, se tendrá el manifiesto de dicha acción, así como la solicitud de implementaciones correctivas. Los datos que mínimo deberá llevar cada acción de no conformidad son los siguientes: Responsable de la NC, Factor ambiental vulnerado, acción correctiva, fecha de mitigación del daño, verificación de la efectividad de las acciones y observaciones
- 7) Número de incumplimientos ambientales corregidos, en vías de corrección y no corregidos.
- 8) Número de incidentes ambientales registrados.
- 9) Número de eventualidades ambientales registradas.
- 10) Número de reportes anuales elaborados por el Supervisor del PVA.
- 11) Número de reportes anuales verificados por el Supervisor Ambiental respecto al Programa de Vigilancia Ambiental.

B) INDICADORES DE EFICACIA

El umbral de éxito en este PVA es contar con el 100 % de los términos y condicionantes presentados o aprobados.

La eficiencia será determinada por el porcentaje de términos o condicionantes autorizados o aprobados, en caso de no ser 100% el Supervisor Ambiental hará las propuestas técnicas necesarias para cumplir al 100%, a través de la implementación de las *acciones de no conformidad* que estime necesarias y se pedirá la implementación de acciones correctivas. Tanto el número de acciones de no conformidad como el número de acciones correctivas implementadas serán indicadores de eficacia, a mayores acciones de no conformidad implementadas menor eficiencia de las acciones en materia de prevención y mitigación previas, durante y posterior al proyecto.

Si no es de carácter urgente se establecerá un Grupo de Trabajo para la corrección de dicha desviación y el Grupo de trabajo tiene que constituirse y a atender el asunto en un máximo de cinco días contados a partir de que fue detectada la desviación, no obstante, si es de carácter urgente deberán implementar las medidas de urgente aplicación y en un dado caso que no puedan controlar la inconsistencia, hablar a las autoridades pertinentes.

La cuantificación numérica graficable del umbral de éxito y corrección se realizará a través de los siguientes parámetros:

- a) Número de días transcurridos entre la fecha en que se tenía que presentar el cumplimiento de algún término o condicionante y la fecha en que se presentó y fue sellado por la autoridad ambiental.
- b) Número de términos o condicionantes autorizados o aprobados.
- c) Porcentaje de términos o condicionantes autorizados o aprobados.

La eficiencia del número de planificaciones de supervisión previamente a los responsables del consorcio constructivo será evaluada entre el número de meses que dure el proyecto entre el número de planificaciones. Sí el resultado es igual a 1, significa que por cada mes que duró el proyecto, el Supervisor del PVA realizó y notificó al responsable ambiental del consorcio constructivo que habría una supervisión. Si el resultado es mayor a 1, significa que el Supervisor del PVA no realizó una planificación por mes. Si el resultado es mayor a una, indicará que se realizaron menos planeaciones de inspecciones que se requerían.

La eficiencia del número de ejecuciones de supervisión previamente a los responsables del consorcio constructivo será evaluada entre el número de meses que dure el proyecto entre el número de ejecuciones. Sí el resultado es igual a 1, significa que por cada mes que duró el proyecto, el Supervisor Ambiental ejecutó el PVA respecto al consorcio constructivo. Si el resultado es mayor a 1, significa que el Supervisor del PVA no realizó una planificación por mes. A mayores resultados diferentes a 1, menores ejecuciones de inspecciones ambientales realizadas.

La eficiencia de las evaluaciones de las inspecciones ejecutadas por el Supervisor del PVA respecto a los responsables ambientales que representan al consorcio constructivo será evaluada conforme al número de ejecuciones ambientales, por cada ejecución ambiental debe haber una presentación por escrito de resultados, donde, en caso de observar una anomalía

deberá reportar en ese mismo escrito la acción de no conformidad, así como el tiempo que le da al responsable ambiental para corregirlo.

La eficiencia de las anomalías, que el Supervisor del PVA haya detectado e informado a través de sus reportes de evaluación, será a través de la obtención del porcentaje de incumplimientos corregidos, en vías de corrección y no corregidos con respecto al total de los detectados. A mayor porcentaje de incumplimientos corregidos, mayor eficiencia de corrección de anomalías que limitaban el cumplimiento de obligaciones ambientales.

La eficiencia del número de incidentes ambientales, eventualidades ambientales registradas, que el responsable ambiental haya informado al Supervisor del PVA, será medido a través del cumplimiento de acciones que el Supervisor del PVA le haya solicitado. A mayor porcentaje de acciones ejecutadas, mayor eficiencia del cumplimiento de acciones ante un incidente o eventualidad ambiental.

La eficiencia de reportes anuales elaborado por el Supervisor del PVA será evaluada entre el número de años que dure el proyecto y el número de reportes anuales. Sí el resultado es igual a 1, significa que por cada año que duró el proyecto, el Supervisor del PVA realizó un reporte anual. Sí el resultado es mayor a 1, significa que el Supervisor del PVA realizó menos reportes de los requeridos. De igual forma la eficiencia individual de estos reportes anuales será medida entre el número de observaciones que haga la autoridad, a mayores observaciones, menor eficiencia de los reportes anuales.

La eficiencia de reportes anuales verificados por el Supervisor del PVA respecto al Supervisor del PVA será evaluada entre el número de años que dure el proyecto y el número de reportes anuales. Sí el resultado es igual a 1, significa que por cada año que duró el proyecto, el Supervisor del PVA realizó un reporte anual. Sí el resultado es mayor a 1, significa que el Supervisor del PVA verificó menos reportes de los requeridos. De igual forma la eficiencia individual de estos reportes anuales será medida entre el número de observaciones que haga la autoridad, a mayores observaciones, menor eficiencia de los reportes anuales.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades del presente programa se ajustará a los plazos establecidos en el Capítulo 2 de la MIA-R del proyecto. Sin embargo, se propone la calendarización siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ACTIVIDADES	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12...
INFORMES A LA AUTORIDAD			x			x			x			
Ejecución del Programa de Supervisión Ambiental en conjunto con sus programas específicos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Informe anual												x
Validación del informe anual respecto a las actividades realizadas del Programa de Vigilancia Ambiental												x

Asimismo, se reitera que cada uno de los programas que componen el presente PVA cuenta con una calendarización específica propuesta, la cual se integrarán de maerna armónica a la implementación de este PVA.

INFORMES

Se entregarán informes de este programa, conforme a lo establecido en el oficio resolutivo del proyecto. Independientemente de los plazos de la autorización correspondiente, se realizarán e integrarán informes con una periodicidad semestral para su seguimiento en el proyecto.

VI.2.1 LÍNEAS ESTRATÉGICAS
Tabla VI.14. Líneas estratégicas.

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
PS-001	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI	La maquinaria y vehículos utilizados deben de estar, afinados y verificados, según corresponda, con esto se valida que se encuentran en buenas condiciones para su operación.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-002	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI	La maquinaria, vehículos y equipo contará con mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados. El mantenimiento se realizará en talleres cercanos al frente de trabajo y no en el área del proyecto.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-003	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI	Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-004	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI	En caso de detectar maquinaria y vehículos generando humos o emisiones se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-005	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI	Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-006	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-007	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	La maquinaria y vehículos utilizados deben de estar, afinados y verificados, según corresponda, con esto se valida que se encuentran en buenas condiciones para su operación.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-008	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	La maquinaria, vehículos y equipo contará con mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados. El mantenimiento se realizará en talleres cercanos al frente de trabajo y no en el área del proyecto.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-009	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-010	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	En caso de detectar maquinaria y vehículos generando humos o emisiones se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-011	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-012	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
PS-013	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Se realizarán mantenimientos preventivos para el uso de maquinaria, vehículos y equipo manteniendo los registros actualizados, lo anterior con el objetivo de evitar que el mal funcionamiento de esta genere ruido, dicho mantenimiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-014	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
PS-015	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
PS-016	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo. Los niveles de ruido generados cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
PS-017	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	<p>NOM-081-SEMARNAT-1994, se realizará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.</p> <p>Se verificará que antes del inicio de las actividades se siga el programa de Manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente al momento de la ejecución de estas etapas.</p> <p>Se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994. Los equipos que generen un mayor nivel de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal, evitando utilizarlo en horario nocturno.</p> <p>Los equipos para los que aplique contarán con silenciadores para disminuir la generación del ruido en las etapas de preparación del sitio y construcción.</p>	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
PS-018	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve	<p>Se verificará que, una vez concluidas las acciones de relleno y nivelación, se retire el material excedente en los sitios de acopio para que la topografía vuelva a su estado original y evitar modificar la carga del suelo para evitar cualquier tipo de hundimiento y/o derrumbe.</p> <p>Asimismo, el acamellonamiento del suelo se hará en un terreno con buenas condiciones de drenaje superficial para minimizar el riesgo de inundación. En dicho terreno también se instalará una malla para darle protección del suelo contra la erosión eólica e hídrica, asimismo, este acamellonamiento no se realizará en las zonas que presenten peligro de hundimiento por karsticidad</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
PS-019	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-020	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	
PS-021	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	
PS-022	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	<p>Las vibraciones producidas por las máquinas generalmente no tienen una frecuencia determinada, sino que son una mezcla de vibraciones de diferentes frecuencias.</p> <p>En función de su frecuencia, las vibraciones se clasifican en: De muy baja frecuencia (menor a 1 Hz), como: El movimiento de balanceo de trenes, barcos, aviones, etc; De baja frecuencia (entre 1 a 20 Hz), como: Vibraciones originadas por carretillas elevadoras, tractores, vehículos de transporte urbano, máquinas excavadoras y De alta frecuencia (de 20 a 1000 Hz), como: Máquinas neumáticas y rotativas, tales como martillos picadores neumáticos, pulidoras, motosierras, lijadoras, etc.</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	
PS-023	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	<p>Las medidas preventivas destinadas a reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos derivados de estas, son:</p> <p>(1) Medidas organizativas, son aquellas que tratan de reducir la exposición disminuyendo el tiempo que el trabajador permanece expuesto a vibraciones, mediante la intervención en la organización del trabajo, los horarios etc. Entre estas medidas se encuentra la rotación entre los distintos puestos de trabajo o implantación de procedimientos que contemplen pausas o descansos. Algunos ejemplos prácticos de reducción de las vibraciones mediante el uso de otro proceso son: utilización de métodos de oxicorte en lugar de cincheles neumáticos o amoladoras portátiles, utilización de técnicas hidráulicas en lugar de neumáticas de impulso o de remachados.</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
PS-024	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	<p>(2) Medidas sobre la fuente, orientadas a disminuir la generación de vibraciones en el origen. Entre estas medidas se encuentra la elección de los equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar un determinado trabajo (como la elección de un martillo rotativo pequeño en lugar de una taladradora de percusión) o la adquisición de herramientas de calidad.</p> <p>(3) Medidas sobre el medio de transmisión, orientadas a disminuir la transmisión de las ondas desde la fuente al receptor. Cabe destacar la utilización de asientos, amortiguadores o sistemas que atenúan las vibraciones transmitidas al cuerpo entero o asas, mangos o cubiertas que reducen las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo. Los asideros no deben presentar cantos abruptos, rebabas u otros elementos que puedan causar presión localizada en puntos concretos de la palma o los dedos. El material puede ser ligeramente compresible, pero no debe ser demasiado acolchado, puesto que este tipo de mangos exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca una mayor transmisión de vibraciones a la mano.</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			<p>Las máquinas no deben ser alteradas o modificadas respecto a su condición de fabricación. Puede ser especialmente peligrosa la modificación de sus mangos o asideros. El recubrimiento de los mismos con materiales acolchados no sólo no suele ser efectivo para atenuar las vibraciones más peligrosas, sino que puede ser incluso contraproducente, puesto que exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca, tal y como se ha indicado anteriormente, una mayor transmisión de vibraciones a la mano.</p> <p>(4) Medidas sobre el trabajador, como la protección del frío y la humedad a los trabajadores (los efectos negativos de las vibraciones se incrementan con los mismos). También se puede señalar la utilización de equipos de protección individual, como los guantes anti vibratorios, aunque a día de hoy no está demostrada su efectividad. Si son demasiado acolchados, pueden hacer necesario incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y ser, incluso, contraproducentes.</p> <p>(5) Implementación de infraestructura "losas piloteadas" como modelo de vía.</p>				
PS-025	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	<p>En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente.</p> <p>Se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover todo la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial.</p>	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-026	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	<p>En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente.</p> <p>Se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover todo la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial.</p>	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-027	Hidrología	Variación en el nivel estático	<p>Se monitorearán los pozos de abastecimiento de agua que se encuentren en el área de proyecto y área de influencia.</p> <p>En coordinación con la autoridad del agua (federal y/o estatal) se realizará un censo de pozos existentes y se determinarán las condiciones para la apertura de nuevos.</p>	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Nivel estático	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p>
PS-028	Hidrología	Variación en el nivel estático	<p>Se generará la línea base para analizar el nivel estático del agua.</p> <p>Solicitar a la autoridad las condiciones en las cuales se realizará el monitoreo, cual será el equipo a utilizar y la forma de presentar las mediciones.</p>	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Nivel estático	<p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-029	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración	<p>Se revisará los datos anuales publicados por la CONAGUA en el DOF para la disponibilidad anual de agua superficial y subterránea.</p> <p>Con base en los pronósticos de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional, el proyecto Tren Maya en coordinación con la autoridad del agua federal y estatal, desarrollará una política hídrica sustentable para</p>	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Superficie permeable	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			<p>garantizar el abastecimiento de agua a las instalaciones del Tren Maya, durante su construcción y operación.</p> <p>Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento.</p>				La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-030	Hidrología	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	<p>Se proyectarán obras de drenaje transversal y longitudinal necesarias en el área de proyecto para garantizar la conectividad hídrica y mantener la dinámica fluvial de las cuencas.</p> <p>Con base en los pronósticos de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional, el proyecto Tren Maya en coordinación con la autoridad del agua federal y estatal, desarrollará una política hídrica sustentable para garantizar el abastecimiento de agua a las instalaciones del Tren Maya, durante su construcción y operación.</p> <p>Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento.</p>	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-031	Edafología	Pérdida de la cobertura vegetal	<p>Se conoce como evapotranspiración (ET) la combinación de dos procesos: (1) Evaporación desde el suelo y desde la superficie cubierta por las plantas y (2) Transpiración desde las hojas de las plantas. Por lo tanto el cálculo de la ET se usa para saber el agua que necesitan las plantas para su correcto desarrollo. Para que se produzca ET tienen que darse las siguientes condiciones: (1) El agua tiene que estar presente. (2) Tiene que haber alguna fuente de energía que convierta el agua líquida en vapor de agua. (3) Se tiene que producir un fenómeno físico que separe el vapor de agua de la superficie de evaporación.</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Superficie de cobertura vegetal	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p>
PS-032	Edafología	Pérdida de la cobertura vegetal	<p>Para mantener el proceso de evapotranspiración (suelo-planta-agua-temperatura), el proyecto Tren Maya conservará las características del suelo y de vegetación a través de la implementación de acciones del Programa de Conservación y Restauración del Suelo. El monitoreo y seguimiento de las variables de clima, lluvia y evapotranspiración son atribuciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo que a través de convenios de colaboración el proyecto Tren Maya podrá realizar acciones dentro de sus atribuciones.</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Superficie de cobertura vegetal	<p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-033	Edafología	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)	<p>Para evitar daños potenciales por erosión pluvial al suelo desprovisto de cobertura vegetal, se respetará el drenaje natural de la zona. Para las áreas del área del proyecto, en caso de que tengan taludes expuestos resultantes de la preparación del sitio a la acción del agua y el viento se realizará su estabilización, a través de la instalación de malla, y material triturado resultado del desmonte.</p> <p>Realizar el acopio del suelo orgánico a través del despalme durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizados para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Pérdida de suelo	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p>
PS-034	Edafología	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Pérdida de suelo	<p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-035	Edafología	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Pérdida de suelo	<p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-036	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	<p>Las vibraciones producidas por las máquinas generalmente no tienen una frecuencia determinada, sino que son una mezcla de vibraciones de diferentes frecuencias.</p> <p>En función de su frecuencia, las vibraciones se clasifican en: De muy baja frecuencia (menor a 1 Hz), como: El movimiento de balanceo de trenes, barcos, aviones, etc; De baja frecuencia (entre 1 a 20 Hz), como: Vibraciones originadas por carretillas elevadoras, tractores, vehículos de transporte urbano, máquinas excavadoras y De alta frecuencia (de 20 a 1000 Hz), como: Máquinas neumáticas y rotativas, tales como martillos picadores neumáticos, pulidoras, motosierras, lijadoras, etc.</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Colapso del suelo	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p>
PS-037	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	<p>Las medidas preventivas destinadas a reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos derivados de estas, son:</p> <p>(1) Medidas organizativas, son aquellas que tratan de reducir la exposición disminuyendo el tiempo que</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Colapso del suelo	<p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			<p>el trabajador permanece expuesto a vibraciones, mediante la intervención en la organización del trabajo, los horarios etc. Entre estas medidas se encuentra la rotación entre los distintos puestos de trabajo o implantación de procedimientos que contemplen pausas o descansos. Algunos ejemplos prácticos de reducción de las vibraciones mediante el uso de otro proceso son: utilización de métodos de oxicorte en lugar de cinceles neumáticos o amoladoras portátiles, utilización de técnicas hidráulicas en lugar de neumáticas de impulso o de remachados.</p> <p>(2) Medidas sobre la fuente, orientadas a disminuir la generación de vibraciones en el origen. Entre estas medidas se encuentra la elección de los equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar un determinado trabajo (como la elección de un martillo rotativo pequeño en lugar de una taladradora de percusión) o la adquisición de herramientas de calidad.</p> <p>(3) Medidas sobre el medio de transmisión, orientadas a disminuir la transmisión de las ondas desde la fuente al receptor. Cabe destacar la utilización de asientos, amortiguadores o sistemas que atenúan las vibraciones transmitidas al cuerpo entero o asas, mangos o cubiertas que reducen las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo. Los asideros no deben presentar cantos abruptos, rebabas u otros elementos que puedan causar presión localizada en puntos concretos de la palma o los dedos. El material puede ser ligeramente compresible, pero no debe ser demasiado acolchado, puesto que este tipo de mangos exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca una mayor transmisión de vibraciones a la mano. Las máquinas no deben ser alteradas o modificadas respecto a su condición de fabricación. Puede ser especialmente peligrosa la modificación de sus mangos o asideros. El recubrimiento de los mismos con materiales acolchados no sólo no suele ser efectivo para atenuar las vibraciones más peligrosas, sino que puede ser incluso contraproducente, puesto que exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca, tal y como se ha indicado anteriormente, una mayor transmisión de vibraciones a la mano.</p> <p>(4) Medidas sobre el trabajador, como la protección del frío y la humedad a los trabajadores (los efectos negativos de las vibraciones se incrementan con los mismos). También se puede señalar la utilización de equipos de protección individual, como los guantes anti vibratorios, aunque a día de hoy no está demostrada su efectividad. Si son demasiado acolchados, pueden hacer necesario incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y ser, incluso, contraproducentes.</p> <p>(5) Implementación de infraestructura "losas piloteadas" como modelo de vía.</p>				
PS-038	Edafología	Cambio en las características fisicoquímicas	La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento., esto con el fin de evitar la contaminación al suelo.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de contaminación	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-039	Edafología	Cambio en las características fisicoquímicas	El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como transvasar, manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento de la maquinaria, así como en el caso de alguna emergencia.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de contaminación	
PS-040	Edafología	Cambio en las características fisicoquímicas	El almacenamiento de sustancias que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de contaminación	
PS-041	Edafología	Cambio en las características fisicoquímicas	El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de contaminación	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			<p>Los contenedores de residuos peligrosos deben ser recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles.</p> <p>Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química seque o afecte la vegetación en el proceso de desmonte.</p> <p>No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos</p> <p>Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.</p> <p>El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos.</p> <p>Para evitar la contaminación del suelo, los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso.</p> <p>Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles.</p> <p>Una vez acamellonado el suelo será necesario resguardarlo por el tiempo que dure la obra y/o hasta su disposición y/o reutilización, para esto se tendrán que delimitar el sitio mediante la colocación de señalamientos (letreros) que eviten que el sitio sea utilizado como vertedero de residuos, se instalará una malla, así como su acordonamiento mediante estacas que evite la dispersión y contaminación del mismo.</p>				
PS-042	Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal	<p>Se reubicarán las especies vegetales rescatadas</p> <p>Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Porcentaje de la superficie	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-043	Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal	<p>Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Porcentaje de la superficie	
PS-044	Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal	<p>Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Porcentaje de la superficie	
PS-045	Vegetación	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	<p>Se reubicarán las especies vegetales resultado de ejecutar el Programa de Manejo de Flora y Fauna.</p> <p>Se verificará que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población afectada	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores</p>
PS-046	Vegetación	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	<p>Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población afectada	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
PS-047	Vegetación	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	<p>Se identificarán los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin.</p> <p>Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población afectada	establecidos en los programas ambientales.
PS-048	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	<p>Se realizarán mantenimientos preventivos para el uso de maquinaria, vehículos y equipo manteniendo los registros actualizados, lo anterior con el objetivo de evitar que el mal funcionamiento de esta genere ruido, dicho mantenimiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto.</p> <p>Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal.</p> <p>Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal.</p> <p>Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.</p> <p>Los niveles de ruido generados cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, se realizará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Población afectada	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-049	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	<p>Se verificará que antes del inicio de las actividades se siga el programa de Manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente al momento de la ejecución de estas etapas.</p> <p>Realizar el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con estatus de conservación, de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, en sitios aledaños al área del proyecto que contengan hábitat con similares condiciones a la que existen en el sitio del que provienen.</p> <p>Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.</p> <p>Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de Manejo de flora y fauna.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Población afectada	
PS-050	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	<p>Evitar el uso de la luz blanco azulada, ya que, es la que más altera la conducta de las especies de vida nocturna y también obstaculiza la observación astronómica en el uso de maquinaria, vehículos y equipo, así como en patios de maniobra, campamentos, etc.</p> <p>La maquinaria y equipo exterior contará con certificado de eficiencia energética del alumbrado exterior.</p> <p>Se acotarán los espacios y tiempo, en las obras asociadas o temporales, como campamentos y oficinas de obra, con el fin de reducir la intrusión lumínica en sitios diferentes a los que se quiere iluminar.</p> <p>Dirigir la luz únicamente a la superficie que se quiere iluminar (generalmente el suelo), sin que ello permita que una parte de la luz generada se disipe en otras direcciones y, muy especialmente, en dirección vertical hacia el cielo.</p> <p>Instalar sensores de movimiento que se enciendan de forma acorde a las necesidades de cada situación</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Población afectada	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID <small>PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento</small>	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
PS-051	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	<p>Las actividades de desmonte se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de Manejo de flora y fauna y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre.</p> <p>Señalización de reducción de velocidad. Se establecerá un límite de velocidad máxima (25 Km/h) para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por algún incidente.</p> <p>Rescate de fauna silvestre con estatus de protección listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de hábitos subterráneos o de lento desplazamiento dentro del Derecho de Vía del tramo carretero, zona de acopio y cruces</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	
PS-052	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	<p>Ahuyentar dentro del área del proyecto, a especies de aves, mamíferos voladores y mamíferos medianos y grandes, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de ahuyentar la fauna silvestre y evitar cualquier tipo de afectación, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el área que comprende el Proyecto. El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por profesionales especializados, los cuales debe tener conocimiento de las técnicas visuales y auditivas de identificación taxonómica y de las especies presentes en el área de estudio.</p> <p>Durante las labores de ahuyentamiento, se emplearán diferentes herramientas dependiendo del grupo de vertebrados que se pretenda ahuyentar; siluetas y globos pintados con características propias de animales depredadores, equipos de sonido que reproduzcan sonidos especiales que generen alerta o estrés a los animales; varas para mover las ramas de árboles y arbustos, así como hormonas de depredadores, lo cual se especificará en el Programa de Manejo de flora y fauna.</p> <p>Realizar el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con estatus de conservación, de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, en sitios aledaños al área del proyecto que contengan hábitat con similares condiciones a la que existen en el sitio del que provienen.</p> <p>Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
PS-053	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	<p>Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de Manejo de flora y fauna.</p> <p>Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto.</p> <p>Con el fin de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal que sea contratado durante el desarrollo del proyecto sobre las poblaciones de fauna silvestre, especialmente aquellas enlistadas en algún estatus de protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se colocarán en la obra carteles de información, en los que se enfatizará la obligación de todo el personal de evitar daños a la fauna silvestre. Además, de capacitar a los trabajadores mediante el Programa de Educación Ambiental con el fin de proteger a las poblaciones de flora y fauna silvestre.</p> <p>Se ejecutará el Programa de Manejo de flora y fauna, tomando en cuenta el registro de aves migratorias.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA “

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
PS-054	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	Se establecerán las rutas o corredores biológicos prioritarios y se aplicará el programa de conservación de suelos y reforestación, así como el de manejo de flora y fauna, con el objeto de mantener la cobertura, sitios de anidación, alimentación y protección de especies de fauna.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-055	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	Las actividades de desmonte se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de Manejo de flora y fauna y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	
PS-056	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales. Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	
PS-057	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales	Las tasas de desempleo entre la población económicamente activa en el estado de Quintana Roo tiene tasas baja en el promedio nacional. Con la construcción del Tren Maya se generarán cientos de miles de empleos para personas de la región. Este proyecto busca incluir plenamente a las comunidades locales en la mejora de la infraestructura urbana y los servicios públicos asociados al proyecto. La construcción del Tramo 6 Tren Maya (T6-TM) generará empleo de diversos ámbitos a lo largo de la ruta. Se contratarán especialistas en ingeniería, arquitectura, finanzas, construcción, biología, sociología, entre otros. Además, el Tramo 6 Tren Maya (T6 TM) promueve un turismo alternativo, donde se da prioridad a la cultura y tradiciones locales.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-058	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
PS-059	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
PS-060	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
PS-061	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales	Las tasas de desempleo entre la población económicamente activa en el estado de Quintana Roo tiene tasas baja en el promedio nacional. Con la construcción del Tren Maya se generarán cientos de miles de empleos para personas de la región. Este proyecto busca incluir plenamente a las comunidades locales en la mejora de la infraestructura urbana y los servicios públicos asociados al proyecto.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-062	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	La construcción del Tramo 6 Tren Maya (T6-TM) generará empleo de diversos ámbitos a lo largo de la ruta. Se contratarán especialistas en ingeniería, arquitectura, finanzas, construcción, biología, sociología, entre otros.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
PS-063	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	Además, el Tramo 6 Tren Maya (T6 TM) promueve un turismo alternativo, donde se da prioridad a la cultura y tradiciones locales.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
PS-064	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	
PS-065	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza		
PS-066	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza		
PS-067	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza		
PS-068	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza		
PS-069	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos		La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
PS-070	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos		La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-071	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos		
PS-072	Economía y población	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	Estabilizar la superficie del camino existente con gravilla, ripio y otro material rocoso para el afirmado. Elevar la superficie del camino por encima del agua del canal lateral (medir desde la base de las huellas de la rueda. Colocar señalamientos y horarios donde se observe el posible cierre de caminos, por movimiento de maquinaria o material. Hablar con la comunidad para determinar los caminos existentes que serán de uso exclusivo para la obra y de uso exclusivo para la comunidad. Proyección de puentes peatonales, pasos ganaderos y pasos vehiculares.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Longitud de caminos	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.	
PS-073	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	Atender las peticiones derivadas de la consulta indígena	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.	
PS-074	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	Realizar recorridos con las comunidades indígenas, el equipo social y ambiental del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), para conocer y delimitar los sitios importantes por usos y costumbres.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto		
PS-075	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	Se construirán los Centros de Atención a Visitantes (CATVI) para que los artesanos vendan sus productos en las zonas arqueológicas. La comunidad local e indígena tendrá prioridad para integrarse en las etapas de construcción y operación del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), adicionalmente participará en la implementación y supervisión de las acciones en materia ambiental que se realicen.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA “

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
PS-076	Patrimonio cultural	Incremento de bienes culturales de la Nación	El INAH será el único encargado de prospectar, salvar, recolectar y restaurar material arqueológico. En caso de que el personal de obra y/o supervisión encuentre algún vestigio arqueológico se dará aviso inmediatamente al personal del INAH.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-077	Patrimonio cultural	Incremento de bienes culturales de la Nación		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	
PS-078	Patrimonio cultural	Incremento de bienes culturales de la Nación		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	
PS-079	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se respetarán las áreas determinadas para el cambio de uso de suelo, para evitar sobrepasar dichas áreas y evitar el cambio del paisaje en áreas no previstas Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el almacenamiento de residuos en las estaciones y causar una alteración negativa al paisaje. Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-080	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	
PS-081	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	
PS-082	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	
PS-083	Paisaje	Disminución de superficies de conservación	Se respetarán las áreas determinadas para el cambio de uso de suelo, para evitar sobrepasar dichas áreas y evitar el cambio del paisaje en áreas no previstas Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación. En coordinación con las autoridades se regularán los sitios donde se ubiquen ecosistemas sensibles, se realizarán acciones de conservación y recuperación de hábitat.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
PS-084	Paisaje	Disminución de superficies de conservación		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	
PS-085	Paisaje	Disminución de superficies de conservación		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	
CO-001	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI	La maquinaria y vehículos utilizados deben de estar, afinados y verificados, según corresponda, con esto se valida que se encuentran en buenas condiciones para su operación. La maquinaria, vehículos y equipo contará con mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados. El mantenimiento se realizará en talleres cercanos al frente de trabajo y no en el área del proyecto. Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel En caso de detectar maquinaria y vehículos generando humos o emisiones se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones. Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-002	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-003	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-004	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-005	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-006	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-007	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-008	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
CO-009	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-010	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-011	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-012	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	<p>La maquinaria y vehículos utilizados deben de estar, afinados y verificados, según corresponda, con esto se valida que se encuentran en buenas condiciones para su operación.</p> <p>La maquinaria, vehículos y equipo contará con mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados. El mantenimiento se realizará en talleres cercanos al frente de trabajo y no en el área del proyecto.</p> <p>Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel</p> <p>En caso de detectar maquinaria y vehículos generando humos o emisiones se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones.</p> <p>Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.</p>	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
CO-013	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-014	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-015	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-016	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-017	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-018	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-019	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-020	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-021	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-022	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
CO-023	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido		Se realizarán mantenimientos preventivos para el uso de maquinaria, vehículos y equipo manteniendo los registros actualizados, lo anterior con el objetivo de evitar que el mal funcionamiento de esta genere ruido, dicho mantenimiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	
CO-024	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
CO-025	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
CO-026	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
CO-027	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
CO-028	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
CO-029	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Los niveles de ruido generados cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, se realizará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
CO-030	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
CO-031	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	<p>Se verificará que antes del inicio de las actividades se siga el programa de Manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente al momento de la ejecución de estas etapas.</p> <p>Se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994. Los equipos que generen un mayor nivel de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal, evitando utilizarlo en horario nocturno.</p> <p>Los equipos para los que aplique contarán con silenciadores para disminuir la generación del ruido en las etapas de preparación del sitio y construcción.</p>	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
CO-032	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve	Se verificará que, una vez concluidas las acciones de relleno y nivelación, se retire el material excedente en los sitios de acopio para que la topografía vuelva a su estado original y evitar modificar la carga del	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	La implementación y supervisión de las medidas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
CO-033	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve	suelo para evitar cualquier tipo de hundimiento y/o derrumbe.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	las realizará el Consorcio constructor.
CO-034	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve	Asimismo, el acamellonamiento del suelo se hará en un terreno con buenas condiciones de drenaje superficial para minimizar el riesgo de inundación. En dicho terreno también se instalará una malla para darle protección del suelo contra la erosión eólica e hídrica, asimismo, este acamellonamiento no se realizará en las zonas que presenten peligro de hundimiento por karsticidad	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-035	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	
CO-036	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	
CO-037	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	
CO-038	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	
CO-039	Geomorfología	Cambio en el relieve o microrelieve		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Grado de modificación	
CO-040	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	Se verificará que, una vez concluidas las acciones de relleno y nivelación, se retire el material excedente en los sitios de acopio para que la topoforma vuelva a su estado original y evitar modificar la carga del suelo para evitar cualquier tipo de hundimiento y/o derrumbe.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-041	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	Asimismo, el acamellonamiento del suelo se hará en un terreno con buenas condiciones de drenaje superficial para minimizar el riesgo de inundación. En dicho terreno también se instalará una malla para darle protección del suelo contra la erosión eólica e hídrica, asimismo, este acamellonamiento no se realizará en las zonas que presenten peligro de hundimiento por karsticidad	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	
CO-042	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	Derivado del riesgo kárstico existente, la tecnología que se implementará como modelo de vía serán las losas pilotadas.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	
CO-043	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	
CO-044	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	Para conservar el drenaje natural hacia las estructuras kársticas, se evitará dejar apilamientos de suelo en el derecho de vía que puedan obstruir el flujo de agua hacia el sistema kárstico.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	
CO-045	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	El proyecto contará con obras de drenaje para evitar interrumpir el drenaje natural del sitio, esto resulta fundamental especialmente en el contexto del cambio climático y las medidas de adaptación ya que se consideran escenarios donde se incremente la frecuencia e intensidad de los fenómenos hidrometeorológicos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	
CO-046	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	Se contará con el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación para prevenir y mitigar riesgos y daños ecológicos potenciales paisaje kárstico, cenotes, cuevas y cavernas.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	
CO-047	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	Fomentar el uso sustentable y la conservación de los cenotes cuevas y cavernas, de acuerdo a lo establecido en el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación para prevenir y mitigar riesgos y daños ecológicos potenciales paisaje kárstico, cenotes, cuevas y cavernas.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación	< 0.5 años	Frecuencia	
CO-048	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, de no ser así, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-049	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento, así como en el caso de alguna emergencia.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	
CO-050	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial		Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	
CO-051	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	El almacenamiento de combustibles o sustancias químicas que puedan llegar a derramarse debe	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
CO-052	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	
CO-053	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos para evitar cualquier tipo de derrame.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	
CO-054	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química que contaminar las escorrentías de agua. Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	
CO-055	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles. Los contenedores de residuos peligrosos serán recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalado con letreros de formas y tamaños visibles.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	
CO-056	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpia municipal o en su caso por empresas registradas como prestadora de servicios en materia de recolección, traslado, aprovechamiento y disposición final.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	
			Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. Queda prohibido arrojarlos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos. Aunado a lo anterior, se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover todo la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial.				
CO-057	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	Queda prohibido el uso de biodigestores como elementos para tratar las aguas negras y residuales. Las PTAR podrán ser en paquete, pero instaladas de manera superficial, evitando enterrar elementos que pudieran contaminar el acuífero.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-058	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, de no ser así, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	
CO-059	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	
CO-060	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
CO-061	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento, así como en el caso de alguna emergencia.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	
CO-062	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	El almacenamiento de combustibles o sustancias químicas que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	
CO-063	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos para evitar cualquier tipo de derrame.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	
CO-064	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química que contamine el suelo y se infiltre al acuífero. Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	
CO-065	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles. Los contenedores de residuos peligrosos serán recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles. Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpia municipal o en su caso por empresas registradas como prestadora de servicios en materia de recolección, traslado, aprovechamiento y disposición final. Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. Queda prohibido arrojarlos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos. No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos. Aunado a lo anterior, se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover todo la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Características fisicoquímicas del agua subterránea	
CO-066	Hidrología	Variación en el nivel estático	Se monitorearán los pozos de abastecimiento de agua que se encuentren en el área de proyecto y área de influencia. En coordinación con la autoridad del agua (federal y/o estatal) se realizará un censo de pozos existentes y se determinarán las condiciones para la apertura de nuevos. Se generará la línea base para analizar el nivel estático del agua. Solicitar a la autoridad las condiciones en las cuales se realizará el monitoreo, cuál será el equipo a utilizar y la forma de presentar las mediciones. Se verificará que los pozos se encuentren en buenas condiciones y se dará mantenimiento periódico.	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Nivel estático	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			Se informará a la autoridad del agua (federal y estatal) de los monitoreos.				
CO-067	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración	<p>Se revisará los datos anuales publicados por la CONAGUA en el DOF para la disponibilidad anual de agua superficial y subterránea.</p> <p>Con base en los pronósticos de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional, el proyecto Tren Maya en coordinación con la autoridad del agua federal y estatal, desarrollará una política hídrica sustentable para garantizar el abastecimiento de agua a las instalaciones del Tren Maya, durante su construcción y operación.</p> <p>Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento.</p>	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Recarga de acuíferos	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
CO-068	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Recarga de acuíferos	
CO-069	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Recarga de acuíferos	
CO-070	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Recarga de acuíferos	
CO-071	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Recarga de acuíferos	
CO-072	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Recarga de acuíferos	
CO-073	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Recarga de acuíferos	
CO-074	Hidrología	Variación en las superficies de infiltración		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Recarga de acuíferos	
CO-075	Hidrología	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	<p>Se proyectarán obras de drenaje transversal y longitudinal necesarias en el área de proyecto para garantizar la conectividad hídrica y mantener la dinámica fluvial de las cuencas.</p> <p>Con base en los pronósticos de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional, el proyecto Tren Maya en coordinación con la autoridad del agua federal y estatal, desarrollará una política hídrica sustentable para garantizar el abastecimiento de agua a las instalaciones del Tren Maya, durante su construcción y operación.</p> <p>Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento.</p> <p>El proyecto Tren Maya, promoverá la conservación de superficies de recarga de agua.</p>	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
CO-076	Hidrología	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	
CO-077	Hidrología	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	
CO-078	Hidrología	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	
CO-079	Hidrología	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	
CO-080	Edafología	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)	<p>Para evitar daños potenciales por erosión pluvial al suelo desprovisto de cobertura vegetal, se respetará el drenaje natural de la zona. Para las áreas del área del proyecto, en caso de que tengan taludes expuestos resultantes de la preparación del sitio a la acción del agua y el viento se realizará su estabilización, a través de la instalación de malla, y material triturado resultado del desmonte.</p> <p>Realizar el acopio del suelo orgánico a través del despalme durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p>	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Superficie de cobertura vegetal	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores</p>
CO-081	Edafología	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Superficie de cobertura vegetal	
CO-082	Edafología	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Superficie de cobertura vegetal	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
							establecidos en los programas ambientales.
CO-083	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	Las vibraciones producidas por las máquinas generalmente no tienen una frecuencia determinada, sino que son una mezcla de vibraciones de diferentes frecuencias.	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-084	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	En función de su frecuencia, las vibraciones se clasifican en: De muy baja frecuencia (menor a 1 Hz), como: El movimiento de balanceo de trenes, barcos, aviones, etc; De baja frecuencia (entre 1 a 20 Hz), como: Vibraciones originadas por carretillas elevadoras, tractores, vehículos de transporte urbano, máquinas excavadoras y De alta frecuencia (de 20 a 1000 Hz), como: Máquinas neumáticas y rotativas, tales como martillos picadores neumáticos, pulidoras, motosierras, lijadoras, etc.	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	
CO-085	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas		Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	
CO-086	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	Las medidas preventivas destinadas a reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos derivados de estas, son:	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	
CO-087	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	(1) Medidas organizativas, son aquellas que tratan de reducir la exposición disminuyendo el tiempo que el trabajador permanece expuesto a vibraciones, mediante la intervención en la organización del trabajo, los horarios etc. Entre estas medidas se encuentra la rotación entre los distintos puestos de trabajo o implantación de procedimientos que contemplen pausas o descansos. Algunos ejemplos prácticos de reducción de las vibraciones mediante el uso de otro proceso son: utilización de métodos de oxicorte en lugar de cinceles neumáticos o amoladoras portátiles, utilización de técnicas hidráulicas en lugar de neumáticas de impulso o de remachados.	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	
CO-088	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas		Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	
CO-089	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	(2) Medidas sobre la fuente, orientadas a disminuir la generación de vibraciones en el origen. Entre estas medidas se encuentra la elección de los equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar un determinado trabajo (como la elección de un martillo rotativo pequeño en lugar de una taladradora de percusión) o la adquisición de herramientas de calidad.	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	
CO-090	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas		Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	
CO-091	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	(3) Medidas sobre el medio de transmisión, orientadas a disminuir la transmisión de las ondas desde la fuente al receptor. Cabe destacar la utilización de asientos, amortiguadores o sistemas que atenúan las vibraciones transmitidas al cuerpo entero o asas, mangos o cubiertas que reducen las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo. Los asideros no deben presentar cantos abruptos, rebabas u otros elementos que puedan causar presión localizada en puntos concretos de la palma o los dedos. El material puede ser ligeramente compresible, pero no debe ser demasiado acolchado, puesto que este tipo de mangos exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca una mayor transmisión de vibraciones a la mano. Las máquinas no deben ser alteradas o modificadas respecto a su condición de fabricación. Puede ser especialmente peligrosa la modificación de sus mangos o asideros. El recubrimiento de los mismos con materiales acolchados no sólo no suele ser efectivo para atenuar las vibraciones más peligrosas, sino que puede ser incluso contraproducente, puesto que exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca, tal y como se ha indicado anteriormente, una mayor transmisión de vibraciones a la mano. (4) Medidas sobre el trabajador, como la protección del frío y la humedad a los trabajadores (los efectos negativos de las vibraciones se incrementan con los mismos). También se puede señalar la utilización de equipos de protección individual, como los guantes anti vibratorios, aunque a día de hoy no está demostrada su efectividad. Si son demasiado acolchados, pueden hacer necesario incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y ser, incluso, contraproducentes. (5) Implementación de infraestructura "losas piloteadas" como modelo de vía.	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	
CO-092	Edafología	Cambio en las características fisicoquímicas	La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de contaminación	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
CO-093	Edafología	Cambio en las características fisicoquímicas			< 0.5 años	Grado de contaminación	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID <small>PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento</small>	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			<p>una plancha de concreto o pavimento., esto con el fin de evitar la contaminación al suelo.</p> <p>El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como transvasar, manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento de la maquinaria, así como en el caso de alguna emergencia.</p> <p>El almacenamiento de sustancias que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.</p> <p>El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos.</p> <p>Los contenedores de residuos peligrosos deben ser recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles.</p> <p>Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química seque o afecte la vegetación en el proceso de desmonte.</p> <p>No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos</p> <p>Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.</p> <p>El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos.</p> <p>Para evitar la contaminación del suelo, los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso.</p> <p>Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles.</p> <p>Una vez acamellonado el suelo será necesario resguardarlo por el tiempo que dure la obra y/o hasta su disposición y/o reutilización, para esto se tendrán que delimitar el sitio mediante la colocación de señalamientos (letreros) que eviten que el sitio sea utilizado como vertedero de residuos, se instalará una malla, así como su acordonamiento mediante estacas que evite la dispersión y contaminación del mismo.</p>				<p>establecidos en los programas ambientales.</p>
CO-094	Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal	<p>Se evitarán las afectaciones a la vegetación aledaña por el desarrollo de las actividades del proyecto</p> <p>Se delimitará el área del desmonte y despalle previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación. El retiro de la vegetación (desmonte) será controlado conforme al avance de obra.</p> <p>El desmonte deberá realizarse de manera rudimentaria, empleando motosierras, hachas, azadones y machetes, por lo que queda prohibido el uso de maquinaria pesada o la aplicación de otros métodos que dañen al suelo o a la vegetación aledaña.</p> <p>Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Porcentaje de la superficie	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			<p>supervisar esto.</p> <p>Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.</p> <p>Se construirán viveros, equipados para la protección y cuidado de las especies rescatadas para su posterior reubicación.</p>				
CO-095	Vegetación	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	<p>Se reubicarán las especies vegetales resultado de ejecutar el Programa de Manejo de Flora y Fauna.</p> <p>Se verificará que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados.</p> <p>Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Se identificarán los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin.</p> <p>Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población afectada	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
CO-096	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	Se realizarán mantenimientos preventivos para el uso de maquinaria, vehículos y equipo manteniendo los registros actualizados, lo anterior con el objetivo de evitar que el mal funcionamiento de esta genere ruido, dicho mantenimiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Población afectada	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
CO-097	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Población afectada	
CO-098	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Población afectada	
CO-099	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Población afectada	
CO-100	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	<p>Los niveles de ruido generados cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, se realizará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.</p> <p>Se verificará que antes del inicio de las actividades se siga el programa de Manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente al momento de la ejecución de estas etapas.</p> <p>Realizar el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con estatus de conservación, de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, en sitios aledaños al área del proyecto que contengan hábitat con similares condiciones a la que existen en el sitio del que provienen.</p> <p>Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.</p> <p>Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de Manejo de flora y fauna.</p> <p>Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Población afectada	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			<p>En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales.</p> <p>Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación.</p> <p>Evitar el uso de la luz blanco azulada, ya que, es la que más altera la conducta de las especies de vida nocturna y también obstaculiza la observación astronómica en el uso de maquinaria, vehículos y equipo, así como en patios de maniobra, campamentos, etc</p> <p>La maquinaria e equipo exterior contará con certificado de eficiencia energética del alumbrado exterior.</p> <p>Se acotarán los espacios y tiempo, en las obras asociadas o temporales, como campamentos y oficinas de obra, con el fin de reducir la intrusión lumínica en sitios diferentes a los que se quiere iluminar.</p> <p>Dirigir la luz únicamente a la superficie que se quiere iluminar (generalmente el suelo), sin que ello permita que una parte de la luz generada se disipe en otras direcciones y, muy especialmente, en dirección vertical hacia el cielo.</p> <p>Instalar sensores de movimiento que se enciendan de forma acorde a las necesidades de cada situación.</p> <p>Promover sitios para las observaciones astronómicas de los objetos celestes.</p> <p>En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de corredores biológicos, a través del pago por servicios ambientales.</p> <p>Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación.</p>				
CO-101	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	<p>Señalización de reducción de velocidad. Se establecerá un límite de velocidad máxima (25 Km/h) para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por algún incidente.</p> <p>Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto.</p> <p>Se ejecutará el Programa de Manejo de flora y fauna.</p> <p>Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
CO-102	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT		Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	
CO-103	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT		Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	
CO-104	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT		Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	
CO-105	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT		Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	
CO-106	Fauna	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT		Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Índice de la población	
CO-107	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat		Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA “

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
CO-108	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	Se construirán de bebederos artificiales para facilitar el acceso a los pasos para fauna silvestre.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	constructor.
CO-109	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	En medida de lo posible, se aprovecharán las obras de drenaje como pasos de fauna, las cuales se mantendrán limpias y libres de vegetación para el libre acceso.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-110	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	Se ejecutará el Programa de Manejo de flora y fauna, dentro del cual se establecerán actividades para establecimiento y monitoreo de pasos de fauna.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	
CO-111	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	
CO-112	Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat		Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Hábitat afectado	
CO-113	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales	Las tasas de desempleo entre la población económicamente activa en el estado de Quintana Roo tiene tasas baja en el promedio nacional. Con la construcción del Tren Maya se generarán cientos de miles de empleos para personas de la región. Este proyecto busca incluir plenamente a las comunidades locales en la mejora de la infraestructura urbana y los servicios públicos asociados al proyecto. La construcción del Tramo 6 Tren Maya (T6-TM) generará empleo de diversos ámbitos a lo largo de la ruta. Se contratarán especialistas en ingeniería, arquitectura, finanzas, construcción, biología, sociología, entre otros. Además, el Tramo 6 Tren Maya (T6 TM) promueve un turismo alternativo, donde se da prioridad a la cultura y tradiciones locales.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-114	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-115	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-116	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-117	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-118	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-119	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-120	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-121	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-122	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
CO-123	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	Las tasas de desempleo entre la población económicamente activa en el estado de Quintana Roo tiene tasas baja en el promedio nacional. Con la construcción del Tren Maya se generarán cientos de miles de empleos para personas de la región. Este proyecto busca incluir plenamente a las comunidades locales en la mejora de la infraestructura urbana y los servicios públicos asociados al proyecto.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
CO-124	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	La construcción del Tramo 6 Tren Maya (T6-TM) generará empleo de diversos ámbitos a lo largo de la ruta. Se contratarán especialistas en ingeniería, arquitectura, finanzas, construcción, biología, sociología, entre otros.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-125	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	Además, el Tramo 6 Tren Maya (T6 TM) promueve un turismo alternativo, donde se da prioridad a la cultura y tradiciones locales.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA “

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
						situación de pobreza	
CO-126	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-127	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-128	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-129	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-130	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-131	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-132	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-133	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-134	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
CO-135	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	Las tasas de desempleo entre la población económicamente activa en el estado de Quintana Roo tiene tasas baja en el promedio nacional. Con la construcción del Tren Maya se generarán cientos de miles de empleos para personas de la región. Este proyecto busca incluir plenamente a las comunidades locales en la mejora de la infraestructura urbana y los servicios públicos asociados al proyecto.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
CO-136	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	La construcción del Tramo 6 Tren Maya (T6-TM) generará empleo de diversos ámbitos a lo largo de la ruta. Se contratarán especialistas en ingeniería, arquitectura, finanzas, construcción, biología, sociología, entre otros.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-137	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	Además, el Tramo 6 Tren Maya (T6 TM) promueve un turismo alternativo, donde se da prioridad a la cultura y tradiciones locales.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos	
CO-138	Economía y población	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	Estabilizar la superficie del camino existente con gravilla, ripio y otro material rocoso para el afirmado. Elevar la superficie del camino por encima del agua del canal lateral (medir desde la base de las huellas de la rueda.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Longitud de caminos	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
CO-139	Economía y población	Fragmentación y/o modificación en la	Colocar señalamientos y horarios donde se observe el posible cierre de caminos, por movimiento de	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Longitud de caminos	La verificación del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
		movilidad de las comunidades	maquinaria o material.				cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-140	Economía y población	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	Hablar con la comunidad para determinar los caminos existentes que serán de uso exclusivo para la obra y de uso exclusivo para la comunidad. Proyección de puentes peatonales, pasos ganaderos y pasos vehiculares. Mantenimiento continuo de los caminos existentes para el buen funcionamiento durante la construcción, y para el uso de la comunidad. Construcción de puentes peatonales, pasos ganaderos y pasos vehiculares. La apertura de caminos que se usaron durante la construcción, se dejarán en óptimas condiciones para uso de la comunidad durante la operación del Tren Maya.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Longitud de caminos	
CO-141	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	Atender las peticiones derivadas de la consulta indígena	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-142	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	Realizar recorridos con las comunidades indígenas, el equipo social y ambiental del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), para conocer y delimitar los sitios importantes por usos y costumbres. Conocer y analizar los procesos de producción artesanal y ancestral que deberán promoverse a través del proyecto.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto	
CO-143	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	Se construirán los Centros de Atención a Visitantes (CATVI) para que los artesanos vendan sus productos en las zonas arqueológicas.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto	
CO-144	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	La comunidad local e indígena tendrá prioridad para integrarse en las etapas de construcción y operación del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), adicionalmente participará en la implementación y supervisión de las acciones en materia ambiental que se realicen.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto	
CO-145	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Los tiempos de construcción serán respetados, evitando con ello la permanencia de la maquinaria y equipo.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
CO-146	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el almacenamiento de residuos en las estaciones y causar una alteración negativa al paisaje. No se dejarán apilamientos permanentes en el área del proyecto resultantes del Cambio de Uso de Suelo (CUS).	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	0.5-2 años	Grado de calidad	
CO-147	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes para reducir el ruido generado por la operación del Tren.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-148	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	
CO-149	Paisaje	Disminución de superficies de conservación	Los tiempos de construcción serán respetados, evitando con ello la permanencia de la maquinaria y equipo. Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el almacenamiento de residuos en las estaciones y causar una alteración negativa al paisaje.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	0.5-2 años	Grado de fragilidad	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
CO-150	Paisaje	Disminución de superficies de conservación	No se dejarán apilamientos permanentes en el área del proyecto resultantes del Cambio de Uso de Suelo (CUS).	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
CO-151	Paisaje	Disminución de superficies de conservación	Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes para reducir el ruido generado por la operación del Tren.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
CO-152	Paisaje	Disminución de superficies de conservación	Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	
CO-153	Paisaje	Disminución de superficies de conservación		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	
OM-001	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Se llevarán a cabo revisiones periódicas de la maquinaria que participe en el mantenimiento y del tren, de las cuales se llevarán registros en bitácoras.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire
OM-002	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI	Se tiene considerado que el tren operará con un sistema dual con energía eléctrica que será provista por la CFE, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones, los estudios pertinentes para llevar a cabo dicha dualidad estarán a cargo de la CFE.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
OM-003	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
OM-004	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI		Se usarán equipos ahorradores de energía en las estaciones.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire
OM-005	Atmósfera	Aumento en la emisión de GEI	Elaboración de la Cedula de Operación Anual para dar cumplimiento y seguimiento a las operaciones del Tren, lo cual estará sujeto al volumen de emisiones de la operación del Tren. El proyecto contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
OM-006	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	Se llevarán a cabo revisiones periódicas de la maquinaria que participe en el mantenimiento y del tren, de las cuales se llevarán registros en bitácoras.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-007	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	Se tiene considerado que el tren operará con un sistema dual con energía eléctrica que será provista por la CFE, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones, los estudios pertinentes para llevar a cabo dicha dualidad estarán a cargo de la CFE.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
OM-008	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
OM-009	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos		Se usarán equipos ahorradores de energía en las estaciones.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	
OM-010	Atmósfera	Aumento en la emisión de polvos	Elaboración de la Cedula de Operación Anual para dar cumplimiento y seguimiento a las operaciones del Tren, lo cual estará sujeto al volumen de emisiones de la operación del Tren. El proyecto contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que el transporte férreo es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Índice de calidad del aire	
OM-011	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido	Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal. Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes, y esto será monitoreado a través del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-012	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
OM-013	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
OM-014	Atmósfera	Aumento en los niveles de ruido		Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	< 0.5 años	Nivel sonoro	
OM-015	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	Se realizarán estudios de geotécnica, geofísica, mecánica de suelos y geohidrología, en aquellas zonas que presenten una vulnerabilidad kárstica, -con base en los estudios de ingeniería de detalle del proyecto ejecutivo- para ser monitoreadas anualmente o en caso de un evento extraordinario.	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Frecuencia	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
OM-016	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas	Se mitigará el impacto generado por las vibraciones producidas de la operación de los trenes, y que pudiera generar colapsos de cavidades, con el mantenimiento a las losas pilotadas.	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Frecuencia	constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-017	Geomorfología	Colapso de formaciones kársticas		Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Frecuencia	
OM-018	Hidrología	Disminución de la calidad del agua superficial	La base de mantenimiento tendrá obras de drenaje con rejillas y en estas instalaciones se colocarán trampas de grasas para evitar contaminación de los recursos hídricos. Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Índice de calidad del agua superficial	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-019	Hidrología	Disminución de la calidad del agua subterránea	La base de mantenimiento tendrá obras de drenaje con rejillas y en estas instalaciones se colocarán trampas de grasas para evitar contaminación de los recursos hídricos. Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Índice de calidad del agua subterránea	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-020	Hidrología	Variación en el nivel estático	Se realizará el monitoreo del nivel estático del agua en los pozos de abastecimiento de agua en el área del proyecto y área de influencia del proyecto. Se verificará que los pozos se encuentren en buenas condiciones y se dará mantenimiento periódico. Se informará a la autoridad del agua (federal y estatal) de los monitoreos.	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Nivel estático	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-021	Hidrología	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	Se proyectarán obras de drenaje transversal y longitudinal necesarias en el área de proyecto para garantizar la conectividad hídrica y mantener la dinámica fluvial de las cuencas.	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
OM-022	Hidrología	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	Con base en los pronósticos de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional, el proyecto Tren Maya en coordinación con la autoridad del agua federal y estatal, desarrollará una política hídrica sustentable para garantizar el abastecimiento de agua a las instalaciones del Tren Maya, durante su construcción y operación. Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento. El proyecto Tren Maya, promoverá la conservación de superficies de recarga de agua.	Programa de Gestión Hídrica Integral	< 0.5 años	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-023	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	Se verificará que, una vez concluidas las acciones de relleno y nivelación, se retire el material excedente en los sitios de acopio para que la topoforma vuelva a su estado original y evitar modificar la carga del suelo para evitar cualquier tipo de hundimiento y/o derrumbe.	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA “

ID <small>PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento</small>	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
OM-024	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	<p>Asimismo, el acamellonamiento del suelo se hará en un terreno con buenas condiciones de drenaje superficial para minimizar el riesgo de inundación. En dicho terreno también se instalará una malla para darle protección del suelo contra la erosión eólica e hídrica, asimismo, este acamellonamiento no se realizará en las zonas que presenten peligro de hundimiento por karsticidad</p>	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-025	Edafología	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	<p>Derivado del riesgo kárstico existente, la tecnología que se implementará como modelo de vía serán las losas pilotadas.</p> <p>Para conservar el drenaje natural hacia las estructuras kársticas, se evitará dejar apilamientos de suelo en el derecho de vía que puedan obstruir el flujo de agua hacia el sistema kárstico.</p> <p>El proyecto contará con obras de drenaje para evitar interrumpir el drenaje natural del sitio, esto resulta fundamental especialmente en el contexto del cambio climático y las medidas de adaptación ya que se consideran escenarios donde se incremente la frecuencia e intensidad de los fenómenos hidrometeorológicos.</p> <p>Se contará con el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación para prevenir y mitigar riesgos y daños ecológicos potenciales paisaje kárstico, cenotes, cuevas y cavernas.</p> <p>Fomentar el uso sustentable y la conservación de los cenotes cuevas y cavernas, de acuerdo a lo establecido en el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación para prevenir y mitigar riesgos y daños ecológicos potenciales paisaje kárstico, cenotes, cuevas y cavernas.</p>	Programa de Conservación y Restauración de Suelo	< 0.5 años	Colapso del suelo	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-026	Edafología	Cambio en las características fisicoquímicas	<p>La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento., esto con el fin de evitar la contaminación al suelo.</p> <p>El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como transvasar, manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento de la maquinaria, así como en el caso de alguna emergencia.</p> <p>El almacenamiento de sustancias que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.</p> <p>El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos.</p> <p>Los contenedores de residuos peligrosos deben ser recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles.</p> <p>Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química seque o afecte la vegetación en el proceso de desmonte.</p> <p>No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos</p> <p>Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos,</p>	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de contaminación	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA "

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			<p>cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.</p> <p>El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos.</p> <p>Para evitar la contaminación del suelo, los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso.</p> <p>Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles.</p> <p>Una vez acamellonado el suelo será necesario resguardarlo por el tiempo que dure la obra y/o hasta su disposición y/o reutilización, para esto se tendrán que delimitar el sitio mediante la colocación de señalamientos (letreros) que eviten que el sitio sea utilizado como vertedero de residuos, se instalará una malla, así como su acordonamiento mediante estacas que evite la dispersión y contaminación del mismo.</p>				
OM-027	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Especies y poblaciones terrestres	<p>La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.</p> <p>La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.</p>
OM-028	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes, y esto será monitoreado a través del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Especies y poblaciones terrestres	
OM-029	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Especies y poblaciones terrestres	
OM-030	Fauna	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	<p>En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales.</p> <p>Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación.</p> <p>Evitar realizar espectáculos o eventos en las obras completarias al proyecto, donde la iluminación afecte corredores biológicos o sitios donde existan sensibilidades espectrales en los organismos.</p> <p>Durante la operación de los trenes de pasajeros y carga nocturnos, certificar que las luminarias, así como otro elemento de luz, afecten a los organismos sensibles, así como a los propios pasajeros.</p> <p>Dirigir la luz únicamente a la superficie que se quiere iluminar (generalmente el suelo), sin que ello permita que una parte de la luz generada se disipe en otras direcciones y, muy especialmente, en dirección vertical hacia el cielo.</p> <p>Queda prohibido proyectar luces al cielo.</p> <p>En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de corredores biológicos, a través del pago por servicios ambientales.</p> <p>Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación.</p>	Programa de Manejo de Flora y Fauna	< 0.5 años	Especies y poblaciones terrestres	
OM-031	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales	Las tasas de desempleo entre la población económicamente activa en el estado de Quintana Roo tiene tasas baja en el promedio nacional. Con la construcción del Tren Maya se generarán cientos de miles de empleos para personas de la región. Este proyecto busca incluir plenamente a las comunidades locales	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA “

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
OM-032	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales	en la mejora de la infraestructura urbana y los servicios públicos asociados al proyecto.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	constructor.
OM-033	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales	La construcción del Tramo 6 Tren Maya (T6-TM) generará empleo de diversos ámbitos a lo largo de la ruta. Se contratarán especialistas en ingeniería, arquitectura, finanzas, construcción, biología, sociología, entre otros.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-034	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales	Además, el Tramo 6 Tren Maya (T6 TM) promueve un turismo alternativo, donde se da prioridad a la cultura y tradiciones locales.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
OM-035	Economía y población	Cambio en la tasa de empleos formales		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Tasa de participación económica	
OM-036	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
OM-037	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-038	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	Las tasas de desempleo entre la población económicamente activa en el estado de Quintana Roo tiene tasas baja en el promedio nacional. Con la construcción del Tren Maya se generarán cientos de miles de empleos para personas de la región. Este proyecto busca incluir plenamente a las comunidades locales en la mejora de la infraestructura urbana y los servicios públicos asociados al proyecto.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
OM-039	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	La construcción del Tramo 6 Tren Maya (T6-TM) generará empleo de diversos ámbitos a lo largo de la ruta. Se contratarán especialistas en ingeniería, arquitectura, finanzas, construcción, biología, sociología, entre otros.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
OM-040	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	Además, el Tramo 6 Tren Maya (T6 TM) promueve un turismo alternativo, donde se da prioridad a la cultura y tradiciones locales.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
OM-041	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
OM-042	Economía y población	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Porcentaje de la población en situación de pobreza	
OM-043	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	Las tasas de desempleo entre la población económicamente activa en el estado de Quintana Roo tiene tasas baja en el promedio nacional. Con la construcción del Tren Maya se generarán cientos de miles de empleos para personas de la región. Este proyecto busca incluir plenamente a las comunidades locales en la mejora de la infraestructura urbana y los servicios públicos asociados al proyecto.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.
OM-044	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	La construcción del Tramo 6 Tren Maya (T6-TM) generará empleo de diversos ámbitos a lo largo de la ruta. Se contratarán especialistas en ingeniería, arquitectura, finanzas, construcción, biología, sociología, entre otros.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-045	Economía y población	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	Además, el Tramo 6 Tren Maya (T6 TM) promueve un turismo alternativo, donde se da prioridad a la cultura y tradiciones locales.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Viviendas con acceso a servicios básicos	
OM-046	Economía y población	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	Estabilizar la superficie del camino existente con gravilla, ripio y otro material rocoso para el afirmado.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Longitud de caminos	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA “

ID PS: Preparación del Sitio CO: Construcción OM: Operación y mantenimiento	Factor	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programa Ambiental (Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.)	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Indicador de impacto	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
OM-047	Economía y población	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Longitud de caminos	La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-048	Economía y población	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Longitud de caminos	
OM-049	Economía y población	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades		Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Longitud de caminos	
OM-050	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	Atender las peticiones derivadas de la consulta indígena Realizar recorridos con las comunidades indígenas, el equipo social y ambiental del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), para conocer y delimitar los sitios importantes por usos y costumbres.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-051	Patrimonio cultural	Cambio en la participación económica	Conocer y analizar los procesos de producción artesanal y ancestral que deberán promoverse a través del proyecto. Se construirán los Centros de Atención a Visitantes (CATVI) para que los artesanos vendan sus productos en las zonas arqueológicas. La comunidad local e indígena tendrá prioridad para integrarse en las etapas de construcción y operación del proyecto Tramo 6 Tren Maya, adicionalmente participará en la implementación y supervisión de las acciones en materia ambiental que se realicen.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental	< 0.5 años	Población indígena integrada al proyecto	
OM-052	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el almacenamiento de residuos en las estaciones y causar una alteración negativa al paisaje.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-053	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	
OM-054	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje		Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de calidad	
OM-055	Paisaje	Disminución de superficies de conservación	Se respetarán las áreas determinadas para el cambio de uso de suelo, para evitar sobrepasar dichas áreas y evitar el cambio del paisaje en áreas no previstas Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	La implementación y supervisión de las medidas las realizará el Consorcio constructor. La verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales.
OM-056	Paisaje	Disminución de superficies de conservación	Los tiempos de construcción serán respetados, evitando con ello la permanencia de la maquinaria y equipo.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	
OM-057	Paisaje	Disminución de superficies de conservación	No se dejarán apilamientos permanentes en el área del proyecto resultantes del Cambio de Uso de Suelo (CUS). Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes para reducir el ruido generado por la operación del Tren.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos	< 0.5 años	Grado de fragilidad	

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

El seguimiento y control de los términos y condicionantes, así como las medidas preventivas, mitigación y compensación propuestas en el presente documento, serán implementadas y supervisadas por el Consorcio constructor, mientras que la verificación del cumplimiento estará a cargo del Supervisor Ambiental con base en los indicadores establecidos en los programas ambientales integrados en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Los programas que conforman el Programa de Vigilancia Ambiental son:

- 1) Programa de Monitoreo de Calidad del Aire
- 2) Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
- 3) Programa de Educación Ambiental
- 4) Programa de Gestión Hídrica Integral
- 5) Programa de Manejo de Flora y Fauna
- 6) Programa de Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales
- 7) Programa de Manejo Integral de Residuos
- 8) Programa de Vigilancia Ambiental

Cabe mencionar que los programas podrían ser modificados, de acuerdo a las necesidades del proyecto.

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

En caso de que la Secretaría así lo determine, el promovente presentará una propuesta de adquisición y/o contratación de seguro o fianza para garantizar el debido cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización del presente documento, incluyendo las medidas de mitigación enunciadas, lo cual podría hacerse a través de la contratación de seguros o fianzas.

Objetivo de la garantía:

Asegurar que si llegara a existir incumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización de la MIA-R (incluyendo las medidas de mitigación ambiental aquí propuestas) los daños sean compensados/reparados por el promovente del Proyecto.

Monto:

De conformidad con el Art. 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA):

“Artículo 51.- La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños a los ecosistemas.

*Se considerará que pueden producirse daños graves a os ecosistemas, cuando;
Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

- I. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*
- II. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y*
- III. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.*

Por lo anterior a continuación se presenta el costo estimado para la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, así como de los programas ambientales a ejecutar durante las diferentes etapas del proyecto:

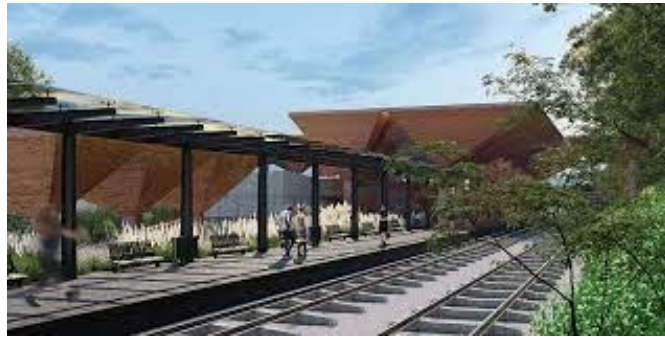
Tabla VI.15. Resumen de Costos de los Programas y Acciones

Descripción	Costo estimado (\$ MN) Los costos están sujetos a modificación por diferentes factores.
Costo de Programas ambientales	Del 1 al 5% del costo de la preparación del sitio, construcción y operación del tren.
Costo por la preparación del sitio, construcción y operación del tren.	\$70,173,701,206.64
TOTAL	\$70,173,701,206.64

VI.5 REFERENCIAS

- DOF (Diario Oficial de la Federación).1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma 18 enero 2021.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma 13 abril 2020.
- DOF (Diario Oficial de la Federación).1988. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico. Última reforma 31 octubre de 2014.
- DOF (Diario Oficial de la Federación).2003. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última reforma 09 diciembre de 2020.
- Raithel, M; Baumbusch, J & Kielbassa, S (2016) Construction of the New High-Speed Railway Line Ulm–Wendlingen, En, Karstified Rock, The 3rd International Conference on Transportation Geotechnics, Procedia Engineering 143, pp 1144–1151.
- Raydel Lorenzo, d. C. (2013). Aplicación de la teoría de seguridad al diseño geotécnico de losas sobre pilotes. *Revista de ingeniería de construcción*, 28(3), 143-157.
- Ruiz Roa, V. E. (13 de 09 de 2021). *La Referencia. Red de repositorios de acceso abierto a la ciencia.* Obtenido de https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_7aa983c27435d96fa193010a6bb1fe89/Description
- Watson, J; Hamilton-Smith, E; Gillieson, D & Kierman, K (Eds, 1997) Guidelines for Cave and Karst Protection, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TREN MAYA TRAMO 6

TULUM – CHETUMAL, QUINTANA ROO

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

C O N T E N I D O

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas	2
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	3
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	18
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN	24
VII.4 Pronóstico ambiental	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VII. 1. Situación actual del SAR	5
Tabla VII. 2. Escenario sin proyecto	14
Tabla VII. 3. Superficies de afectación de las obras complementarias	18
Tabla VII. 4. Distribución de los usos de suelo y vegetación en el Proyecto T6TM y áreas adicionales	19
Tabla VII. 5 Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	20
Tabla VII. 6. Escenario con proyecto y con medidas de mitigación	25

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En el presente capítulo se generarán los diferentes escenarios de la región donde se pretende llevar a cabo el Proyecto. Es necesario entender que un escenario se considera como la descripción provisoria y exploratoria de un futuro probable. Los escenarios describen eventos y tendencias, y cómo éstas pueden evolucionar en tiempo y espacio (Firmenich, 2009). También, se puede definir como un retrato significativo y detallado de un admisible, recomendable, coherente, mundo futuro. En él se pueden ver y comprender claramente los problemas, amenazas y oportunidades que tales circunstancias pueden presentar.

El desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la presencia del Proyecto, permitiendo comparar las condiciones ambientales actuales y posteriores a la ejecución del mismo. Para ello, se compara la situación ambiental existente con la que se espera generar como consecuencia de la implementación del Proyecto, por lo que la línea base (condiciones iniciales del SAR y área del proyecto), constituye una fuente de información primordial para determinar los impactos ambientales esperados por la ejecución del Proyecto.

En este sentido, y una vez caracterizada la línea base del SAR y área del proyecto, así como identificados los impactos ambientales que ocasionará el mismo y establecidos los programas, medidas y acciones de prevención, mitigación y/o compensación, se podrán plantear los diversos escenarios para el área en donde se pretende realizar el Proyecto.

El objetivo de cualquiera de estos métodos es pronosticar escenarios coherentes, y acordes a las implicaciones que puede ocasionar la implementación del proyecto (Vergara C., Maza F. y Fontalvo T., 2010).

En este capítulo se complementará la información necesaria para la correcta aplicación del método de escenarios, con la finalidad de encontrar el escenario más deseable y realizable para la ejecución del proyecto.

Se presenta un análisis de los posibles escenarios ambientales a futuro en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya, a desarrollar entre las poblaciones de Tulum y Chetumal, en el estado de Quintana Roo, a partir de las tres premisas indicadas en la guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de la SEMARNAT:

- Escenario del **SAR SIN Proyecto**. Con las tendencias de deterioro o recuperación de los distintos tipos de vegetación de la región, considerando las tasas de cambio actuales.
- Escenario del **SAR CON Proyecto y SIN medidas de Mitigación**. Es decir, con las tendencias de deterioro o recuperación de los distintos tipos de vegetación de la región,

considerando las tasas de cambio actuales, e introduciendo el proyecto, pero sin la implementación de medidas de mitigación, compensación y prevención propuestas en el capítulo VI.

- Escenario del **SAR CON Proyecto y CON medidas de Mitigación**. Aquí se usan las tendencias de deterioro o recuperación en los distintos tipos de vegetación de la región, considerando las tasas de cambio actuales, e introduciendo el proyecto junto con las medidas de mitigación, compensación y prevención propuestas en el capítulo VI.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya posee una superficie de **12,712.69 km²** o **1,271,269.08 ha**, que en el escenario actual posee nueve diferentes tipos de vegetación o usos del suelo: agropecuario, selva baja subcaducifolia, sin vegetación aparente, tular, cuerpos de agua, manglar, asentamientos humanos, vegetación secundaria (vs) de selva mediana subperennifolia y selva mediana subperennifolia.

En el SAR inciden los municipios de Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco, Tulum y Bacalar, estos dos últimos de recientemente creación, el primero en el año 2008 y el segundo en el 2007, cada municipio tiene modelos de desarrollo diferentes, lo cual se evidencia en la forma e intensidad de salvaguardar o su caso explotar los recursos naturales.

El impulso al sector turístico que se le ha dado a la Riviera Maya que es donde se sitúa el SAR y por ende el proyecto, ha detonado un crecimiento acelerado y desordenado de las principales ciudades, este crecimiento ha implicado que no se tengan la suficiente infraestructura para el manejo de las aguas residuales y el tratamiento de estas, se suma el mal manejo y disposición final de los residuos, estas acciones han repercutido en la disminución de la vegetación natural y en la calidad del agua subterránea y superficial.

Considerando lo anterior, es que a continuación, se describen las condiciones actuales (Línea base) de los principales componentes que conforman el SAR.

Para contextualizar los cambios que se han presentado de manera histórica en el SAR del proyecto, a continuación, se presenta una tabla que sintetiza las variaciones de la cobertura vegetal y los ecosistemas presentes en el SAR, con base en la información oficial publicada por el INEGI en diferentes iteraciones del Inventario forestal nacional realizado en la región del proyecto y cuyos principales resultados se presenta en la tabla siguiente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Uso de suelo y vegetación	Serie I			Serie VII			Diferencia (ha)	Situación
	km ²	ha	Porcentaje con respecto al SAR	km ²	ha	Porcentaje con respecto al SAR		
Cuerpo de agua	373.02	37302	2.93	352.09	35208.5	2.77	2093.5	Disminuyó
Manglar	1251.96	125196	9.85	1076.98	107698	8.47	17498	Disminuyó
Pastizal cultivado	79.44	7944	0.62	229.64	22964	1.81	-15020	Aumentó
Sabana	81.85	8185	0.64	1.28	128	0.01	8057	Disminuyó
Selva baja subcaducifolia	170.35	17035	1.34	36.12	3612	0.28	13423	Disminuyó
Selva baja subperennifolia	2097.31	209731	16.50	507.48	50748	3.99	158983	Disminuyó
Selva baja subperennifolia / vegetación secundaria arbórea	13.4	1340	0.11		0	0.00	1340	Desaparece
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia	47.25	4725	0.37	0.26	26	0.00	4699	Disminuyó
Selva mediana subperennifolia	5100.29	510029	40.12	4512.03	451203	35.49	58826	Disminuyó
Selva mediana subperennifolia / vegetación secundaria arbórea	1743.13	174313	13.71		0	0.00	174313	Desaparece
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	366.59	36659	2.88	249.68	24968	1.96	11691	Disminuyó
Agricultura	50.27	5027	0.40	321.79	32179	2.53	-27152	Aumentó
Tular	1328.94	132894	10.45	1707.29	170729	13.43	-37835	Aumentó
Asentamientos humanos	8.89	889	0.07	94.07	9407	0.74	-8518	Aumentó
Vegetación de dunas costeras				16.52	1652	0.13	1652	Aparece
Vegetación de petén				43.53	4353	0.34	4353	Aparece
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia				168.43	16843	1.32	16843	Aparece
Vegetación secundaria arbórea de selva baja subcaducifolia				0.53	53	0.00	53	Aparece
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia				2661.55	266155	20.94	266155	Aparece
Vegetación secundaria arbustiva de manglar				3.27	327	0.03	327	Aparece
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia				122.47	12247	0.96	12247	Aparece
Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subperennifolia				1.50	150	0.01	150	Aparece
Desprovisto de vegetación				3.32	331.73	0.03	331.73	Aparece
Sin vegetación aparente				25.09	2509.29	0.20	2509.29	Aparece

Como se puede apreciar, los tipos de vegetación nativos han visto reducidas sus superficies de ocupación, en tanto que los ecosistemas introducidos, tales como la agricultura, han visto aumentada su superficie en la región del proyecto. Asimismo, resalta el aumento de la superficie ocupada por asentamientos humanos, que, en conjunto con el aumento de superficies agrícolas, ha representado una disminución del estado de conservación general de la región, tanto en sus componentes bióticos, como abióticos.

Así las cosas, dentro del Sistema Ambiental Regional actual existen diversos asentamientos humanos e infraestructura urbana y turística. Por la misma razón, y considerando la expansión turística e inmobiliaria de la región en las últimas décadas, es de esperarse que las tendencias de cambio de uso de suelo en el SAR sigan una tendencia similar al curso actual, independientemente de la implementación o no del proyecto.

Tabla VII. 1. Situación actual del SAR

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
Medio físico		
Clima	Modificación del microclima	<p>Las condiciones climáticas que prevalece en el SAR, donde se encuentra inmerso el Proyecto del Tren Maya Tramo 6 (T6TM) muestran que la temperatura media anual es de 25.20°C, con temperatura mínima media mensual de 10.9°C y temperatura máxima mensual acumulada de 36.6°C con precipitación promedio anual de mm 1251.0 mm, con evapotranspiración potencial media anual de 1,124.32 mm. La temporada de lluvias abarca de mayo a noviembre, que fluctúa entre 63.3 a 253.7 mm de lluvia, la época de estiaje se presenta de a finales de noviembre hasta mediados de mayo. En el SAR se han registrado tormentas eléctricas que van de 0.1 a 4.7 días, los bancos de niebla fluctúan entre los 0.5 a 8.4 días y por último la presencia de granizo van de 0.1 y 0.4 días, esto implica que la presencia de Tormentas eléctricas, bancos de niebla y granizo en la zona de estudio son muy esporádicas y muy bajo, que no representa riesgo para la operación del T6TM. Los vientos dominantes son ESE y E con velocidades de 0 a 20 m/s. Otro fenómeno hidrometeorológico importante que se presentan en la zona de estudio son los huracanes y a pesar de que no son tan frecuentes traen consigo altas precipitaciones.</p>
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	<p>La calidad del aire dentro del SAR se considera adecuada, ya que se presentan pocas actividades industriales que pudieran generar emisiones a la atmósfera. Un aspecto importante que influye en la calidad del aire, son los servicios ambientales que se obtienen por la cobertura de vegetación en sus diferentes estratos. Dentro del SAR predomina la cobertura de vegetación arbustiva, que en conjunto aportan significativamente los servicios ambientales para la región.</p> <p>De acuerdo con el monitoreo de la SEMA las emisiones de gases y partículas suspendidas es bajo, gracias a las condiciones climatológicas y morfológicas de la zona que permiten una dispersión rápida por la intensidad de los vientos dominantes.</p> <p>Actualmente, el impacto a la calidad del aire, por las emisiones de gases y partículas suspendidas es bajo, de acuerdo con datos del monitoreo de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA), esto obedece a las condiciones climatológicas y morfológicas de la zona que permiten una dispersión rápida por la intensidad de los vientos dominantes.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
		<p>La contaminación atmosférica en el SAR se produce de forma puntual en los asentamientos humanos, sea por uso de combustibles, quema de leña, o emisión de sustancias químicas por actividades antrópicas.</p> <p>En el caso de las vialidades, como las carreteras federales, hay horarios en los que aumenta el aforo vehicular hasta llegar a la congestión que promueve la formación de nubes de gases de combustión, que pueden afectar a la fauna, la flora y la población que vive o realiza actividades productivas al margen de los caminos.</p> <p>Las localidades de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal son importantes por su concentración de población, de servicios y generación de contaminantes. Algunas localidades rurales están en proceso de crecimiento y de urbanización. En ambos casos, se producen, aunque con magnitudes muy diferentes, emisiones de contaminantes a la atmósfera, la generación de residuos sólidos, y líquidos, demanda por recursos como el agua o de servicios de saneamiento, etc.</p>
Hidrología	Presencia o ausencia de contaminación de los ríos y cuerpos de agua	<p>Desde el punto de vista hidrológico superficial, en la mayor parte del SAR se tiene la ausencia de corrientes de agua superficiales, las pocas que llegan a existir son temporales y de corto desarrollo, por lo que solamente Río Huay Pix corresponde a una corriente perenne, esto dado el carácter kárstico de la zona, lo que provoca que el 80% de la precipitación se infiltre hacia el acuífero. El 20% restante se considera que forma parte de la evapotranspiración y retorna hacia la atmósfera. Con base en la cartografía hidrológica disponible, debido al tipo de material y su grado de consolidación en la zona del Río Huay Pix, se tiene un fenómeno de filtración de agua de lluvia con depósitos de agua subterránea que presenta problemas de intrusión salina y desecho de aguas negras, lo que disminuye la disponibilidad de agua potable en los alrededores del Río Huay Pix.</p> <p>El volumen anual de lluvia es de 18,216.08 Hm³, que representa una parte de la entrada de agua al sistema, la principal forma de salida de agua del sistema es por la evapotranspiración, cuyo volumen es de 14,504.39 Hm³. El balance hidrometeorológico del SAR determinó un volumen de recarga vertical anual de 3711.69 Hm³. Aparentemente existe una disponibilidad de agua dentro del área del SAR, sin embargo, esta cantidad de agua disponible se modificará en función de los flujos laterales (entradas y salidas subterráneas desde y hacia áreas vecinas), por lo que podrá aumentar o disminuir en función de los volúmenes que representen.</p> <p>La dinámica hidrológica soberana se presume tiene dirección este y sureste, llevando el agua hacia la costa, la importancia de establecer líneas de flujo es por ser los medios en que la movilidad de los contaminantes pueden llegar a las zonas protegidas del SAR, como lo es Sian Ka'an, laguna de Bacalar, o la bahía de Chetumal, o el mismo río Hondo en la porción sur del SAR, existen algunos estudios que sugieren estas corrientes subterráneas y parcialmente</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
		<p>superficiales en épocas de lluvia y las zonas inundables. Debido a esta situación, la contaminación por residuos sólidos dispuestos indebidamente generan puntualmente una nube de micrositos de contaminación, tarde o temprano el agua que lava esos residuos migra los contaminantes al subsuelo y a agua subterránea, si bien , actualmente no hay estudios sistemáticos que hagan patente esta contaminación, si los hay de forma aislada, que muestra que el agua está siendo afectada por traza de elementos pesados, y bacterias que contaminan el agua, además de los sólidos suspendidos que se abren paso entre el material fracturado y los suelos desnudos. En época de lluvias y huracanes, la precipitación llega a sus máximos, y se genera un acarreo de residuos y contaminantes a los cuerpos de agua, situación que no se ha analizado sistemáticamente y verificado los niveles de contaminantes que presumiblemente llegan a concentrarse antes de diluirse por el agua infiltrada.</p> <p>Actualmente existe una problemática asociada a la dinámica hidrológica superficial de las zonas inundables, tanto las contenidas dentro del SAR, como las que son atravesadas por el sistema de carreteras, ya que las zonas están siendo afectadas en su dinámica de flujo por el azolvamiento de las alcantarillas y la obstrucción de otras obras que aprovechan los claros como paso, limitando un flujo completo y constante (permanente) que en el corto, mediano y largo plazo interfiere en la dinámica hidrológica de estos cuerpos inundados. Si bien en época de estiaje es normal el aislamiento de los cuerpos lagunares, en lluvias se ven comunicados por canales o zonas inundables. El azolvamiento está asociado a falta de mantenimiento o limpieza de alcantarillas por las autoridades correspondientes.</p> <p>En las condiciones actuales la disponibilidad del agua se ve amenazada por el acelerado crecimiento de los servicios turísticos, urbanos y agrícolas. El acuífero de la zona es la única fuente de abasto de agua, el problema que presenta ante un incremento desmedido de la extracción, es la de provocar la migración vertical del agua salada (el agua dulce sobreyace al agua salada), por lo tanto, el régimen de extracción debe de apegarse a lo que las autoridades en la materia determinen.</p> <p>Por otro lado, con la información recopilada y analizada se ha determinado que las zonas de mejor calidad de agua corresponden a los sitios alejados de cualquier zona urbana, donde el impacto antropogénico es bajo.</p> <p>Diversos estudios muestran una concentración de sitios con deterioro de la calidad de agua, por descargas de aguas negras sin tratamiento y residuos sólidos, ubicados en las zonas de descarga del acuífero como son los manantiales en playa, lagunas, humedales y cenotes, lo que sugiere que, por la dinámica de flujo existente en la parte subterránea, genera un proceso de transporte y acumulación de contaminantes provenientes de diversos puntos (zonas turísticas, agrícolas, urbanas e industriales), lo cual genera un deterioro del medio ecológico y de la calidad del agua, limitando su uso en los diversos usos que la demandan.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
Geomorfología y Suelo	Modificación de relieve y Presencia o ausencia de erosión y/o contaminación	<p>El principal rasgo distintivo de la Península de Yucatán es su paisaje tipo karts o carso en una topografía general, casi plana carente de valles y montañas cuyas altitudes que apenas alcanzan los 30 msnm con abundantes depresiones denominadas dolinas y fosos denominados cenotes.</p> <p>Esta característica está presente de manera dominante en los municipios Felipe Carrillo Puerto y Tulum. Hacia el sur del SAR cambia, para encontrar en Bacalar y Othón P. Blanco karst con elevaciones que van entre los 30-50 m, dominan en el paisaje de lagunas, cenotes y zonas hundidas que conforman extensiones de inundables y grandes zonas de humedales. Estas lagunas son alimentadas por escurrimiento subterráneo del acuífero de Yucatán. En el SAR predominan formaciones geomorfológicas y suelos de génesis calcárea, muy delegados con abundante pedregosidad, de color gris pardo claro en seco y negro en húmedo con menos de 10 cm de espesor que yacen directamente sobre la capa dura, continua o quebradiza y coherente con alto contenido de materia orgánica, su textura es arcillosa y su estructura granular.</p> <p>Como parte de los procesos de intemperismo, el material calcáreo es vulnerable a su descomposición por hidratación favorecida por sus fracturas, poros y oquedades que sin restricciones permite el paso del agua meteórica (de lluvia) por infiltración y escurrimiento hacia el interior del macizo rocoso alterando su estructura interna; asimismo, también es vulnerable a los procesos de karstificación por la disolución de sus carbonatos en agua acidificada.</p> <p>Considerando la información del Atlas de riesgo del estado y la diferente bibliografía consultada, se identifica que en el SAR existen lineamientos estructurales y/o fallas y fracturas, el trazo se incide en algunas de estas, a continuación, se indican las coordenadas de incidencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordenadas aproximadas: 446374.49, 2235893.78; 445277.68, 2235038.63; 444851.27, 2234740.10 y 439826.55, 2232711.25. Incide en una superficie lineal aproximada de 2.5 km de la capa de representación de la fractura de Holbox. • Coordenadas aproximadas: 406031, 2186447.77; 401266.39, 2180233.11 y 405426.39, 2185209.58 (INEGI y GRUPO SENER); así como cercanía e incidencia en zonas sujetas a inundación (GRUPO SENER). • Coordenadas aproximadas: 387222.47, 2166272 al sur del sitio candidato a la estación en la cabecera.
Medio biótico		
Vegetación	Estado de conservación	Derivado del análisis de flora silvestre en la vegetación forestal del Sistema Ambiental Regional, se puede concluir que como resultado de la clasificación de superficies los terrenos forestales (Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Espinosa Subperennifolia, Manglar y Tular) ocupan el 91.7% del área del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental																													
		<p>Proyecto. De manera potencial, hay 128 especies de 43 familias. La forma biológica dominante está representada por 93 especies, 22 especies de arbustos, 10 especies de epifitas y tres del estrato herbáceo.</p> <p>Los indicadores ecológicos de cada estrato vegetal, muestran que tienen una diversidad alta a muy alta, así como un estado de conservación alto. Estos valores son similares en el SAR.</p> <p>Como muestra del estado de conservación actual de la región del proyecto, considerado como conservado, se resalta la potencial presencia de especies enlistadas en alguna categoría de protección. La presencia de especies de interés ecológico, son el reflejo de las condiciones naturales en que se encuentra la vegetación forestal, que se encuentra, como se mencionó, en buen estado de conservación, aunque la actividad antrópica es elevada, sobre todo en los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco, por las actividades agrícolas y pecuarias que han originado el avance de la frontera agrícola mediante la apertura de áreas con selva para nuevas áreas destinadas al cultivo agrícola y pastoreo de ganado ovino.</p> <p>Si consideramos la diversidad y abundancia de este recurso, los indicadores ecológicos muestran en general una diversidad alta.</p> <p>Los bienes y servicios ambientales que provee la vegetación forestal son varios, los beneficios económicos que se podrían obtener por la comercialización de productos forestales con los usos potenciales definidos, así como el valor económico que representan los servicios ambientales. Sin embargo, en un contexto más realista, se debe tener presente que estos beneficios se consideran de manera separada, ya que el posible aprovechamiento de cierto producto o servicio puede limitar parcial o totalmente el aprovechamiento de otros.</p>																													
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	<p>Las especies potenciales en el sitio del proyecto y en el SAR listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se muestran en la tabla siguiente.</p> <table border="1" data-bbox="544 1507 1459 1887"> <thead> <tr> <th data-bbox="544 1507 711 1570">Familia</th> <th data-bbox="711 1507 954 1570">Nombre Científico</th> <th data-bbox="954 1507 1268 1570">Nombre Común</th> <th data-bbox="1268 1507 1459 1570">Categoría NOM-059</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="544 1570 711 1612">Acanthaceae</td> <td data-bbox="711 1570 954 1612"><i>Avicennia germinans</i></td> <td data-bbox="954 1570 1268 1612">Mangle negro</td> <td data-bbox="1268 1570 1459 1612">A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1612 711 1724" rowspan="2">Alismataceae</td> <td data-bbox="711 1612 954 1654"><i>Echinodorus cordifolius</i></td> <td data-bbox="954 1612 1268 1654"></td> <td data-bbox="1268 1612 1459 1654">A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1654 954 1724"><i>Echinodorus nymphaeifolius</i></td> <td data-bbox="954 1654 1268 1724"></td> <td data-bbox="1268 1654 1459 1724">A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1724 711 1801" rowspan="2">Anacardiaceae</td> <td data-bbox="711 1724 954 1766"><i>Astronium graveolens</i></td> <td data-bbox="954 1724 1268 1766">Jobillo, Kulinché, Palo culebro</td> <td data-bbox="1268 1724 1459 1766">A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1766 954 1801"><i>Spondias radlkoferi</i></td> <td data-bbox="954 1766 1268 1801">Ciruela amarilla, Jobo</td> <td data-bbox="1268 1766 1459 1801">A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1801 711 1887" rowspan="2">Arecaceae</td> <td data-bbox="711 1801 954 1843"><i>Attalea cohune</i></td> <td data-bbox="954 1801 1268 1843">Coquito de aceite, Guacoyul</td> <td data-bbox="1268 1801 1459 1843">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 1843 954 1887"><i>Bactris major</i></td> <td data-bbox="954 1843 1268 1887">Coyolillo, Palma, Wis coyol</td> <td data-bbox="1268 1843 1459 1887">Pr</td> </tr> </tbody> </table>	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría NOM-059	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A	Alismataceae	<i>Echinodorus cordifolius</i>		A	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>		A	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo, Kulinché, Palo culebro	A	<i>Spondias radlkoferi</i>	Ciruela amarilla, Jobo	A	Arecaceae	<i>Attalea cohune</i>	Coquito de aceite, Guacoyul	Pr	<i>Bactris major</i>	Coyolillo, Palma, Wis coyol	Pr
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría NOM-059																												
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A																												
Alismataceae	<i>Echinodorus cordifolius</i>		A																												
	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>		A																												
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo, Kulinché, Palo culebro	A																												
	<i>Spondias radlkoferi</i>	Ciruela amarilla, Jobo	A																												
Arecaceae	<i>Attalea cohune</i>	Coquito de aceite, Guacoyul	Pr																												
	<i>Bactris major</i>	Coyolillo, Palma, Wis coyol	Pr																												

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental			
			<i>Chamaedorea oblongata</i>	Palma Xiat	A
			<i>Coccothrinax readii</i>	Náaj k'aax	A
			<i>Cryosophila stauracantha</i>	Guano kum	A
			<i>Gaussia maya</i>	Palma cambo	A
			<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Palma kuká	A
			<i>Roystonea dunlapiana</i>	Palma real mexicana	Pr
			<i>Sabal gretherae</i>	Palma de guano	Pr
			<i>Thrinax radiata</i>	Ch' iit	A
		Asparagaceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i>	Chit, Tsiipil	A
		Asteraceae	<i>Zinnia elegans</i>	Cabezona	A
		Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Amapa amarilla, Guayacán, Maculis	A
		Bromeliaceae	<i>Tillandsia elongata</i>	Bromelia	A
			<i>Tillandsia festucoides</i>	X-ch'ú, Xch'u'	Pr
		Cactaceae	<i>Selenicereus anthonyanus</i>	Pitayita nocturna	A
		Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Brasil, Lechoso	A
		Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A
			<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A
		Cymodoceaceae	<i>Halodule wrightii</i>		A
			<i>Syringodium filiforme</i>		A
		Fabaceae	<i>Leptolobium panamense</i>	Bálsamo oloroso, Huesito	A
		Hydrocharitaceae	<i>Halophila decipiens</i>		Pr
			<i>Halophila engelmannii</i>		A
			<i>Thalassia testudinum</i>	Pasto de tortuga	Pr
		Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodoncillo	Pr
		Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	Pr
		Orchidaceae	<i>Epidendrum isthmi</i>		Pr
			<i>Macradenia brassavolae</i>		Pr
			<i>Oncidium ensatum</i>		Pr
			<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla	Pr
		Poaceae	<i>Guadua longifolia</i>	Bambú espinudo	P
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum phyllitidis</i>	Helecho, Lengua de ciervo	A		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental			
		Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle colorado	A
		Rubiaceae	<i>Hamelia rovirosae</i>	Sanalotodo	Pr
		Sapotaceae	<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiri	A
		Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	Palmita	A
			<i>Zamia prasina</i>	Cícada, Palmita	Pr
		Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	Chiin took', Guayacán	A
Fauna	No. de especies	<p>Se registró un total de 300 especies de fauna, distribuidas de la siguiente manera: 17 especies de anfibios, 46 especies de reptiles, 194 especies de aves y 43 especies de mamíferos. Es decir, se registró el 54% de las especies potenciales. La herpetofauna estuvo representada por 63 especies (17 anfibios y 46 reptiles), pertenecientes a 25 familias y 51 géneros. Las familias mejor representadas fueron Colubridae con 12 especies, seguida por Hylidae con siete especies. Todas las especies fueron registradas en el SAR, mientras que 33 fueron registradas en el Proyecto. El grupo de las aves estuvo representado por 194 especies, ubicadas en 55 familias y 147 géneros. La familia mejor representada fue Tyrannidae con 22 especies, seguida por la familia Icteridae con 13 especies y, Columbidae, Ardeidae y Parulidae con 10 especies cada una. 145 especies son residentes, 45 migratorias de invierno, tres migratoria de verano y tres transitorias. Todas las especies fueron registradas en el SAR, mientras que 127 fueron registradas en el Proyecto Los mamíferos estuvieron representados por 43 especies pertenecientes a 22 familias y 37 géneros. Las familias Phyllostomidae y Felidae fueron las mejor representadas con cinco especies cada una. Todas las especies fueron registradas en el SAR y solo 20 se registraron en el Proyecto.</p> <p>El SAR se encuentra ubicado en la zona conocida como Corredor Mesoamericano, particularmente en lo que se refiere a los Corredores Biológicos de Yum Balam – Sian Ka’an y Sian Ka’an – Calakmul. Estos corredores tienen una gran importancia ecológica, Conectando la zona norte del estado de Quintana Roo, con la Reserva de la Biósfera de Sian Ka’an y la RB de Calakmul en Campeche. En lo que respecta al Corredor biológico de Yulum Balam, las grandes extensiones de vegetación con diversos ecosistemas —incluida la selva baja caducifolia y sabana— le otorgan un valor estético y único, que constituye un corredor biológico importante en la región. Sobre el Corredor biológico de Sian Ka’an – Calakmul, conecta dos de las Reservas de la Biosfera (RB) más importantes del trópico mexicano, abarcando tres municipios de Quintana Roo (Tulum, Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos) y uno en Campeche (Calakmul). Además, comprende cuatro áreas focales: Carrillo Puerto y el área sur de José María Morelos en Quintana Roo, y La Montaña y Zoh-Laguna – Xpuhil en Campeche. Los primeros esfuerzos para conservar la zona datan de 1996 con la identificación de 10 corredores biológicos, incluyendo uno entre las RB Sian Ka’an y Calakmul. Su población es principalmente rural, con presencia importante de grupos étnicos mayas, además de población migrante de otras zonas del país.</p>			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
		<p>En las cuatro áreas focales de Quintana Roo y Campeche se han identificado más de 50 comunidades.</p> <p>En estas zonas habita y se traslada una gran diversidad de especies de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre las especies que usa estos corredores se encuentran <i>Rhinophrynus dorsalis</i>, <i>Tlalocohyla loquax</i>, <i>Tripriion petasatus</i>, <i>Hypopachus variolosus</i>, <i>Agalychnis taylori</i>, <i>Corytophanes hernandesii</i>, <i>Plestiodon sumichrasti</i>, <i>Sphaerodactylus glaucus</i>, <i>Boa imperator</i>, <i>Drymobius margaritiferus</i>, <i>Tropidodipsas sartorii</i>, <i>Crypturellus cinnamomeus</i>, <i>Penelope purpurascens</i>, <i>Crax rubra</i>, <i>Meleagris ocellata</i>, <i>Patagioenas flavirostris</i>, <i>Tigrisoma mexicanum</i>, <i>Ardea herodias</i>, <i>Ardea alba</i>, <i>Butorides virescens</i>, <i>Nycticorax nycticorax</i>, <i>Pandion haliaetus</i>, <i>Harpagus bidentatus</i>, <i>Ciccaba virgata</i>, <i>Campephilus guatemalensis</i>, <i>Hylocichla mustelina</i>, <i>Trogon melanocephalus</i>, <i>Trogon caligatus</i>, <i>Todirostrum cinereum</i>, <i>Camptostoma imberbe</i>, <i>Myiopagis viridicata</i>, <i>Elaenia flavogaster</i>, <i>Vireo griseus</i>, <i>Vireo pallens</i>, <i>Vireo magister</i>, <i>Dasyopus novemcinctus</i>, <i>Cuniculus paca</i>, <i>Peromyscus yucatanicus</i>, <i>Dasyprocta punctata</i>, <i>Otodylomys phyllotis</i>, <i>Tamandua mexicana</i>, <i>Procyon lotor</i>, <i>Nasua narica</i>, <i>Alouatta pigra</i>, <i>Ateles geoffroyi</i>, <i>Coendou mexicanus</i>, <i>Mazama pandora</i>, <i>Mazama temama</i>, <i>Odocoileus virginianus</i>, <i>Potos flavus</i>, <i>Eira barbara</i>, <i>Leopardus wiedii</i>, <i>Leopardus pardalis</i>, <i>Puma concolor</i>, <i>Herpailurus yagouaroundi</i>, <i>Panthera onca</i>, <i>Tapirus bairdii</i>, entre otras.</p>
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	<p>65 especies se encuentran protegidas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 36 bajo el estatus de Protección Especial (Pr), 16 como Amenazadas (A), 13 en Peligro de Extinción (P). Siete especies son endémicas a México, dos especies de aves son consideradas semi endémicas (SE; especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y 13 especies de aves son cuasi endémicas (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km²). 37 especies de fauna silvestre se encuentran en alguno de los Apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2021). 16 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la UICN (UICN 2021).</p> <p>Estos corredores tienen una gran importancia ecológica, Conectando la zona norte del estado de Quintana Roo, con la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y la RB de Calakmul en Campeche. En estas zonas habita y se traslada una gran diversidad de especies de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre las especies que usa estos corredores se encuentran <i>Rhinophrynus dorsalis</i>, <i>Tlalocohyla loquax</i>, <i>Tripriion petasatus</i>, <i>Hypopachus variolosus</i>, <i>Agalychnis taylori</i>, <i>Corytophanes hernandesii</i>, <i>Plestiodon sumichrasti</i>, <i>Sphaerodactylus glaucus</i>, <i>Boa imperator</i>, <i>Drymobius margaritiferus</i>, <i>Tropidodipsas sartorii</i>, <i>Crypturellus cinnamomeus</i>, <i>Penelope purpurascens</i>, <i>Crax rubra</i>, <i>Meleagris ocellata</i>, <i>Patagioenas flavirostris</i>, <i>Tigrisoma mexicanum</i>, <i>Ardea herodias</i>, <i>Ardea alba</i>, <i>Butorides virescens</i>, <i>Nycticorax nycticorax</i>, <i>Pandion haliaetus</i>, <i>Harpagus bidentatus</i>, <i>Ciccaba virgata</i>, <i>Campephilus guatemalensis</i>, <i>Hylocichla mustelina</i>, <i>Trogon</i></p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
		<i>melanocephalus, Trogon caligatus, Todirostrum cinereum, Camptostoma imberbe, Myiopagis viridicata, Elaenia flavogaster, Vireo griseus, Vireo pallens, Vireo magister, Dasyptus novemcinctus, Cuniculus paca, Peromyscus yucatanicus, Dasyprocta punctata, Ototylomys phyllotis, Tamandua mexicana, Procyon lotor, Nasua narica, Alouatta pigra, Ateles geoffroyi, Coendou mexicanus, Mazama pandora, Mazama temama, Odocoileus virginianus, Potos flavus, Eira barbara, Leopardus wiedii, Leopardus pardalis, Puma concolor, Herpailurus yagouaroundi, Panthera onca, Tapirus bairdii</i> , entre otras.
Medio socioeconómico		
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Es una zona de fragilidad paisajística alta, cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en gran parte del SAR, la principal afectación al paisaje es el desmonte de la vegetación para la conversión a actividades de desarrollo urbano, apertura de vías generales de comunicación y actividades de tipo agropecuarias.
Socioeconómico y Cultura	Tasa de crecimiento económico y cultural	<p>La calidad de paisaje de la región es alta a muy alta, sea por las posibilidades limitadas de las grandes vistas equilibrada por la calidad de la vegetación de selvas, manglares tulares, lagunas, cenotes que, entendidos como ambientes naturales, presentan elementos naturales de alta calidad estética, que generan sensaciones en el observador que aprecia a nacionales y extranjeros.</p> <p>Se espera una tendencia de crecimiento acelerado, tanto en el aspecto urbano, como en el cultural, esto debido a los antecedentes históricos de la región conocida como Rivera Maya, la cual se ha convertido en un punto focal para el turismo nacional e internacional, promoviendo la cultura mexicana y la recreación en ANP y playa.</p> <p>El resultado final de estos procesos sociales y económicos dentro del SAR favorece la degradación y fragmentación del hábitat. La fragmentación implica, en términos muy clásicos, la distribución del hábitat en parches más pequeños, su aislamiento y, en las orillas, el efecto de borde. De tal manera que la vegetación original se vuelve remanente, estos remanentes ocupan menos área que en su condición inicial y son de forma, tamaño y localización variable.</p>

Considerando el crecimiento urbano acelerado de la región del proyecto, se observa que en el SAR habrá creciente tendencia de reducción de la vegetación, ocasionando la fragmentación y reducción del hábitat para la fauna; por otro lado, la falta de infraestructura de alcantarillado y drenaje y el mal manejo de acopio y disposición final de residuos conllevará a una contaminación del agua.

Con base en el análisis diagnóstico antes presentado y sintetizado, a continuación, se presentan los diferentes escenarios previstos para para el proyecto, considerando los parámetros descritos en los capítulos anteriores:

Tabla VII. 2. Escenario sin proyecto

Escenario sin proyecto			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
Atmósfera	Calidad del aire y nivel sonoro	<p>En el SAR los principales generadores de dióxido de azufre, SO₂, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOX) y orgánicos volátiles (COV), son las fuentes móviles como son: los vehículos particulares, autobuses, motocicletas, taxis, sin embargo, la calidad del aire se considera adecuada ya que se presentan pocas actividades industriales que pudieran generar emisiones a la atmósfera.</p> <p>A la fecha el Estado de Quintana Roo no cuenta con un sistema de monitoreo de Calidad del Aire, sin embargo, en el año 2022, implementó una red permanente de estaciones de monitoreo de calidad del aire, operada por la Secretaría de Medio Ambiente (SEMA) del estado, solo es posible consultar una ventana móvil de datos de 8 días, sin que se tenga una estadística consultable de mediano plazo.</p>	<p>Las tendencias en las emisiones de GEI son un reflejo de las variaciones en el consumo de combustibles, cambios en las actividades de producción agrícola, pecuaria, silvícola y de servicios, y de aquellas relativas al uso del suelo en el estado. Las emisiones no pueden atribuirse a una sola causa, obedecen más a una diversidad de factores económicos nacionales e internacionales, incluidas las variaciones en tecnología, producción, oferta y demanda de bienes y servicios dentro del estado, el país y el exterior, particularmente en nuestro caso aquellas que se refieren a la oferta y demanda de servicios turísticos, pueden verse afectados por situaciones que ya se han presentado en México como las cuarentenas por la epidemia de influenza, los problemas de seguridad y los huracanes. Los factores que repercuten en el desempeño de la economía a nivel nacional, y que por tanto determinan el comportamiento de las emisiones de GEI, se encuentran:</p> <p>El gasto y la inversión privada, destinados al Aumentó de capacidad de producción, la mejora tecnológica y el incremento en la eficiencia en los sectores productivos, en el caso del estado la inversión se encuentra en el sector de servicios asociados al turismo.</p> <p>El gasto del gobierno en ciertos sectores de la economía, que modifica el volumen y eficiencia en la producción de bienes y servicios y, por ende, el nivel de emisiones generadas; por ejemplo, las emisiones de CO₂ en la producción de cemento y cal, utilizados en las reconstrucciones de Cancún y la Riviera Maya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cambios en los precios de los combustibles y la electricidad, que modifican la demanda de energéticos y la mezcla de combustibles que se consumen en el estado. • La entrada de inversión extranjera directa no especulativa, destinada a la creación de infraestructura y la expansión de actividades de producción y servicios; por ejemplo, la inversión en la industria turística del estado. <p>De acuerdo con el inventario estatal de emisiones del estado de Quintana Roo, el 70.5 % de las emisiones de GEI de la entidad proviene de las fuentes agropecuarias, mientras que un 22 % corresponden a los combustibles fósiles para generación de energía y transporte. Un 7.41% se asocia con la generación y disposición de residuos y una fracción mínima se vincula a la industria. Para el tema de la contaminación acústica y el confort sonoro, aún sin contar con estudios a largo plazo, se sabe que los mayores niveles de afectación se asocian a las horas pico de las áreas urbanas de mayor densidad.</p> <p>Estas tendencias continuarán sin el desarrollo del proyecto, asimismo, se concentrará la emisión de GEI en las zonas urbanas ya establecidas en la región, en tanto que las zonas no urbanizadas se mantendrán sin cambios en términos de las concentraciones de GEI, e incluso permitirán absorber dichas emisiones.</p> <p>(Fuente: Inventario Estatal de Emisiones del Estado de Quintana Roo. https://qroo.gob.mx/sites/default/files/2017-03/INVENTARIO%20ESTATAL%20DE%20EMISIONES%20DE%20GASES%20DE%20EFECTO%20INVERNADERO.pdf)</p>
		<p>La mayor parte de las contribuciones del estado de Quintana Roo al total de GEI emitidos se encuentra dado por la quema de combustibles fósiles y en menor medida por el CO₂ resultante de la oxidación de la biomasa en la totalidad de su extensión territorial y por el lado de los gases no CO₂, por el aporte de metano resultante del manejo de los residuos tanto líquidos como sólidos principalmente en las zonas urbanizadas.</p>	
Geomorfología	Vulnerabilidad Kárstica	<p>Las observaciones en la zona que abarca el área del Sistema Ambiental Regional establecido para el proyecto, acorde lo establecido anteriormente por Lugo-Hubp et al. (1992), permiten inferir que se ubica en una zona de karstificación en una etapa madura, ya que los planos de estratificación son casi horizontales, adicionalmente, hasta el momento no se han apreciado ondulaciones significativas del terreno, lo que sugiere que el paisaje kárstico de la zona se halla en la segunda etapa evolutiva de los karst de acuerdo a los criterios de Cvijic (1960), es decir, está en una etapa madura o bien, juvenil tardía.</p> <p>Como parte los procesos de intemperismo, el material calcáreo es vulnerable a su descomposición por hidratación favorecida por sus fracturas, poros y oquedades que sin restricciones permite el paso del agua meteórica (de lluvia)</p>	<p>Los procesos involucrados en este tema ocurren en una escala temporal geológica, de miles a millones de años. Las tendencias de cambio de uso del suelo desarrollo urbano y el desarrollo de otros procesos productivos en la región no modifican de manera limitada los componentes geológicos y geomorfológicos, lo que ocurre por ejemplo cuando se realizan excavaciones profundas. Por las características del subsuelo y la poca elevación respecto al nivel del mar, ese no es un factor de presión frecuente en la región.</p> <p>Sin el desarrollo del proyecto, se continuarán los procesos geomorfológicos específicos de la región, de tal manera que se mantendrán sin cambios estos procesos permitiendo la continuidad, a su vez, de los procesos ecosistémicos de la región. Sin embargo, el crecimiento urbano continuará afectando estos procesos antes mencionados.</p>

Escenario sin proyecto			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
		por infiltración y escurrimiento hacia el interior del macizo rocoso alterando su estructura interna; asimismo, también es vulnerable a los procesos de karstificación por la disolución de sus carbonatos en agua acidificada.	
Edafología	Erosión	En el SAR el suelo que predomina son los litosoles, estos se caracterizan por ser poco profundos, ya que por lo general se integran por una capa muy delgada (12 cm en promedio) establecida sobre la roca caliza, misma que aflora continuamente sobre la superficie. Si bien se trata de suelos con poco desarrollo vertical, de manera natural es poco frecuente que se vea alterado por factores naturales, y sólo son afectados por temas de crecimiento urbano y por prácticas productivas.	La tendencia hacia los temas de erosión y contaminación del suelo a nivel regional es paulatina pero permanente. No se puede considerar como agudizada, aunque como ya se ha mencionado, ciertos proyectos de reciente aparición pueden acelerar los procesos, principalmente hacia temas de contaminación del suelo y eventualmente de los flujos subterráneos del agua.
	Características fisicoquímicas del suelo	La contaminación del suelo a nivel regional se puede asociar con prácticas como los tiraderos o basureros irregulares en algunas áreas suburbanas, así como con algunas prácticas productivas entre las que destacan las granjas porcícolas.	Esta tendencia se mantendrá sin cambios de no desarrollarse el proyecto, por lo que, se puede esperar un Aumentó eventual en los índices de erosión en la región, en función de que se continúe con el desarrollo urbano y turístico, principalmente, los cuales son característicos del SAR. Asimismo, estos factores antropogénicos mantendrán la tendencia de contaminación de suelos e infiltración de contaminantes en toda la región, en particular, en los centros urbanos que no cuenten con acciones específicas para el manejo hídrico de manera integral, lo que, sin duda, puede a su vez, repercutir de manera negativa en el abasto de agua potable para la región.
Hidrología	Características fisicoquímicas del agua superficial	Los rezagos existentes en materia de alcantarillado sanitario que no cubre la totalidad del área urbana propician que las descargas de aguas sean a través de fosas sépticas y pozos negros estas se infiltran al manto freático, o incluso de manera directa con descargas sanitarias conectadas clandestinamente a drenes pluviales, que finalmente desembocan a los cuerpos receptores sin ningún tratamiento previo, con lo que se está contaminando el acuífero y los cuerpos de agua.	Los registros de calidad del agua superficial y subterránea que se han obtenido como parte de los estudios a escala nacional muestran valores que pueden considerarse buenos o de bajo nivel de contaminación. No obstante, debido a la tendencia del crecimiento urbano, histórico en la región, se presentarán aumentos en los índices de contaminación del agua, en función de que continúen las tendencias de crecimiento poblacional y urbano, así como agropecuario representa un riesgo potencial a futuro para el manto acuífero. En 17 años, de 2003 al 2020, la disponibilidad de agua en la península de Yucatán, en el sureste de México, disminuyó un 59 %, con base en los informes del Consejo de Cuenca Península de Yucatán. En 2003, apuntan, se tenía una disponibilidad –es decir, el resultado del volumen de agua pluvial con la que se recarga la cuenca, menos lo extraído por los seres humanos y lo evaporado por razones naturales– entre los estados Yucatán, Campeche y Quintana Roo, de 5.759,22 millones de metros cúbicos por año. Para 2020, esa disponibilidad descendió hasta los 2.386,92 millones de metros cúbicos por año, es decir, un 58,6 % menos. Estas tendencias no cambiarán y continuarán sin el desarrollo del proyecto.
	Características fisicoquímicas del agua subterránea	En términos de contaminación, (de acuerdo con datos de la Comisión Nacional del Agua) se registra un problema real en la entidad; sólo el 30% de las aguas residuales que se generan son tratadas, mientras el 70 % de las aguas se van sin tratamiento a cenotes, lagunas, ríos subterráneos o al mar.	
	Nivel del agua subterránea	La recarga a los acuíferos en la región ocurre de manera distribuida y abarca todo el terreno involucrado en el SAR y el trazo del proyecto.	
	Disponibilidad de agua	El acuífero Península de Yucatán, abarca totalmente los siguientes municipios del Estado de Quintana Roo: Benito Juárez, la porción continental de Cozumel, Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Tulum, Solidaridad, Bacalar, así como la porción oriental de los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto; además de una muy pequeña porción del Municipio de José María Morelos.	
	Escurrimiento superficial	Los escurrimientos superficiales no ocurren de la misma manera natural que en otras regiones. La mayor parte del flujo hidrológico del estado y del SAR del proyecto ocurre precisamente de manera subterránea, aunque durante la época de lluvias se conjuga el incremento del nivel del acuífero y reduce la velocidad de infiltración por lo que se generan sitios de acumulación de agua (aguadas) para reserva superficial natural de agua.	

Escenario sin proyecto										
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia							
Flora	Cubierta vegetal	De acuerdo con el análisis socioeconómico realizado en el apartado IV.2.1.3 los municipios que integran el SAR han presentado un crecimiento acelerado, esto ha ocasionado una fuerte presión en el cambio de uso de suelo.	La tendencia actual del SAR es de crecimiento en extensión, incorporando nuevas áreas a los centros de población, con la consiguiente deforestación y pérdida del espacio natural. Con datos del sistema SAMOF (2018), se estima para el estado de Quintana Roo una pérdida anual de 5,904 hectáreas debido a actividades agrícolas, 4,900 hectáreas anuales para dar paso al crecimiento de la actividad ganadera y 1,882 hectáreas por el desarrollo urbano y turístico.							
	Especies en estatus	Como consecuencia de las acciones de retiro de los estratos arbustivo y arbóreo, habrá una disminución de la cubierta vegetal dentro del área del proyecto, afectando de igual manera la estructura de las comunidades vegetales, esta afectación es particularmente importante en términos de las especies incluidas en la NOM especies	La disminución de especies primarias depende directamente de la tasa de transformación del hábitat indicada arriba y su tendencia es en Aumentó. Aún sin el desarrollo del proyecto, se mantendrán estas tendencias en detrimento de las especies de flora de la región.							
Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	<p>Actualmente el SAR presenta carreteras, localidades y caminos sobre la selva que generan barreras de diferente nivel, la barrera más significativa es la carretera 307 que difícilmente permite la movilidad de la fauna, incluso se presentan niveles altos de atropellamiento.</p> <p>Las localidades rurales acotadas en las carreteras, aunque son continuos por algunos cientos de metros, permiten el paso de la fauna, sobre todo las especies que son tolerantes a la presencia humana.</p> <p>La ciudades que se conecta por la carretera 307, constituye una barrera urbana que tiende a ser más difícil de atravesar por la fauna, debido no solo a las vialidades, sino al ruido, y dinámica diurna y nocturna que se tiene.</p> <p>A pesar de estas circunstancias, la fauna actualmente todavía tiene paso a través de selvas y otros tipos de vegetación natural del SAR.</p>	Existe una clara tendencia del SAR hacia la fragmentación y perturbación de los habitats, debido a que la región es ampliamente explotada con fines turísticos y agropecuarios. Las tendencias antes mencionadas, se mantendrán sin cambios sin el desarrollo del proyecto, continuando con las diferentes tasas históricas de pérdida de hábitats para la fauna, como resultado del Aumentó en la frontera agrícola y urbana de la región del proyecto.							
	Disminución de las poblaciones									
	Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado									
	Perturbación por contaminación auditiva									
	Perturbación por contaminación lumínica									
Perturbación por contaminación de residuos										
Paisaje	Calidad escénica	De manera general el paisaje actual en el SAR presenta un buen grado de conservación a excepción de las zonas urbanas.	Se tiene registros históricos del crecimiento urbano en la región del proyecto. Este crecimiento se ha desarrollado de manera ininterrumpida y continuará de esa manera durante los siguientes años, como producto del Aumentó de las actividades agropecuarias y turísticas propias de la región. Asimismo, existe una falta de actualización en los programas de manejo de los ecosistemas sensibles que dificulta el desarrollo de acciones específicas para la protección y conservación de los paisajes del SAR. Estas tendencias incrementan la fragmentación y modificación del paisaje y se mantendrán sin cambios aún si no se lleva a cabo el proyecto.							
	Ecosistemas sensibles	<p>El SAR contiene los siguientes ecosistemas sensibles:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Área sensible</th> <th>Nombre</th> <th>Superficie km2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corredor Biológico</td> <td>Sian Ka'an-Bala'an K'aax</td> <td>20387.25</td> </tr> <tr> <td>ADCV</td> <td>Muuch Kanan Ka'ax</td> <td>12.7</td> </tr> </tbody> </table>		Área sensible	Nombre	Superficie km2	Corredor Biológico	Sian Ka'an-Bala'an K'aax	20387.25	ADCV
Área sensible	Nombre	Superficie km2								
Corredor Biológico	Sian Ka'an-Bala'an K'aax	20387.25								
ADCV	Muuch Kanan Ka'ax	12.7								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TREN MAYA TRAMO 6 TULUM - CHETUMAL, QUINTANA ROO.
Escenario sin proyecto

Factor	Sub-factor	Afectación				Tendencia
			RTP	Corredor Calakmul- Sian Ka'an	18,085.01	
				Río Hondo	2,561.32	
			RHP	Río Hondo	2,695.29	
				Humedales y Lagunas de la Bahía de Chetumal	3,241.68	
				Sian Ka'an	5,546.72	
				Cenotes Tulum-Coba	1,432.27	
Socioeconómico y Cultura	Núcleos de población	<p>La tendencia de ocupación en Quintana Roo se concentra en el sector terciario, con más de 600 mil empleos que representan el 79.32%, seguido del sector secundario, con el 14.84%; y finalmente el sector primario, con apenas el 5.47%, tal como lo demuestran los indicadores estratégicos de ocupación y empleo, datos proporcionados por la encuesta intercensal de INEGI,2015.</p> <p>Afectará a las comunidades en sus usos y costumbres, así como en la herencia de lenguaje, debido a la migración de la población a los grandes centros turísticos.</p>				<p>La tendencia de la zona está enfocada al desarrollo turístico y Aumentó en la economía local y regional por una mayor afluencia de turismo, para ello se deberán apertura nuevos caminos o rutas para ofrecer al turismo experiencias ecoturísticas o innovadoras, lo que lleva a la fragmentación de comunidades o cambio en el desplazamiento y dinámica poblaciones.</p> <p>Existen fenómenos de migración de las pequeñas comunidades indígenas y pérdida de usos y costumbres debido a la falta de apoyo en la promoción de ellos, como una estrategia de turismo alternativo.</p> <p>Estas tendencias continuarán sin el desarrollo del proyecto, llegando a estabilizarse en algún punto futuro, en función del crecimiento en la demanda de servicios turísticos, principalmente, en la región.</p>

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

A partir de las tendencias de cambio del escenario descrito previamente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto a nivel de superficies de ocupación en el sistema ambiental y sin considerar medidas de mitigación, se elaboró una proyección de los potenciales cambios de uso del suelo en el mismo SAR.

El Proyecto Tramo 6 del Tren Maya, al ser un proyecto de doble vía que se construirá y operará dentro de un derecho de vía de 60 metros y que, desde su planeación considera aprovechar la infraestructura existente, es por ello, que se construirá paralelamente a la carretera federal 307, de Tulum a Chetumal, en el estado de Quintana Roo.

Tabla VII. 3. Superficies de afectación de las obras complementarias

Obra	Superficie total de la obra		Superficie de la obra que coincide con el derecho de vía (contenida dentro del derecho de vía)		Superficie que coincide con alguna otra obra		Superficie neta de afectación	
	m2	ha	m2	ha	m2	ha	m2	ha
Base de mantenimiento	149,588.72	14.96	-	-	-	-	149,588.72	14.96
Paradero Tulum	12,728.78	1.27	12,728.78	1.27	-	-	0.00	0.00
Estación Felipe Carrillo Puerto	340,592.29	34.06	50,272.22	5.03	-	-	290,320.07	29.03
Paradero Limones	12,725.82	1.27	12,725.82	1.27	-	-	0.00	0.00
Estación Bacalar	12,723.34	1.27	12,723.34	1.27	-	-	0.00	0.00
Estación Chetumal	12,240.84	1.22	12,240.84	1.22	-	-	0.00	0.00
Derecho de vía (Tramo 6)	15,056,709.89	1505.67	15,056,709.89	1505.67	-	-	15,006,437.67	1,500.64
Derecho de vía (Gazas)	110,922.56	11.09	110,922.56	11.09	-	-	60,650.34	6.07
Cocheras (Tulum)	148,601.92	14.86	19,800.00	1.98	-	-	128,801.92	12.88
Talleres y Cocheras (Chetumal)	234,313.78	23.43	48,854.46	4.89	185,459.32	18.55	185459.32	18.55
Laderos Ferroviarios	375,000.00	37.50	375,000.00	37.50			0.00	0.00
Afectación total							15,821,258.05	1,582.13

La pérdida de cobertura vegetal es un impacto inherente a la etapa de Preparación del sitio (desmonte y despalme total del área de trabajo), por lo que el proyecto del T6TM estaría afectando una superficie relativamente reducida de vegetación primaria en buen estado de conservación, y la mayor proporción de afectación se estaría dando en áreas de vegetación secundaria o que presenta cierto grado de afectación previa.

Tabla VII. 4. Distribución de los usos de suelo y vegetación en el Proyecto T6TM y áreas adicionales

Obra	Uso de Suelo y Vegetación	Ha	%
Derecho de vía (T6TM) y Gazas	Manglar	6.68	0.46
	Selva Baja Subperennifolia	48.09	3.30
	Selva Mediana Subperennifolia	1,314.76	90.11
	Tular	15.36	1.05
Estaciones, bases de mantenimiento, talleres y cocheras	Selva Mediana Subperennifolia	74.16	5.08
Total		1,459.05	100.00

Al no incidir el trazo del T6-TM en ningún sitio RAMSAR, se evitará la remoción de individuos de mangle, aunque si se observan humedales y manglares, dado que la vía férrea atiende a criterios técnicos de movilidad, su trazo al no poder ser reubicado el cruce por estos ecosistemas se realizará mediante pasos elevados o viaductos o, en su oportunidad, aquella solución de ingeniería que dicte el proyecto ejecutivo. Ello con el propósito de evitar la remoción o afectación directa del mangle en una superficie aproximada de 1.65 ha (275 m de largo x 60 m de ancho de derecho de vía) en su proximidad a la Ciudad de Chetumal (ver Capítulo III).

Es importante señalar que, se llevarán a cabo actividades en beneficio del manglar, dichas actividades deberán ser aplicadas y monitoreadas durante el desarrollo de las tres etapas que conforman el proyecto, atendiendo las siguientes medidas y actividades:

- Monitoreo de las condiciones naturales del manglar (tomando en cuenta como datos testigo las condiciones actuales antes de cualquier actividad constructiva).
- Campañas de educación ambiental.
- Rotulación ambiental.
- Campañas de limpieza.

El punto de partida para la creación de escenarios es tan similar, que la cifra resultante y la figura de las tendencias apenas sufren modificaciones observables.

Al comparar las cifras de composición porcentual por tipo de vegetación y uso del suelo del último año en ambas proyecciones realizadas: escenario sin proyecto y escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, se observa que la mayor diferencia quedaría en la selva mediana subperennifolia, siendo 0.1% superior en el primer caso respecto al segundo.

En el caso del suelo, la geología y los aspectos hidrogeológicos y en particular en el tema de la vulnerabilidad kárstica de la región, el proyecto contará con los estudios geofísicos necesarios al respecto.

En la tabla siguiente, se describe el Escenario con proyecto y sin medidas propuestas...

Tabla VII. 5 Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

Escenario con proyecto sin medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
Atmósfera	Calidad del aire y nivel sonoro	<p>El funcionamiento de maquinaria y equipo, así como el movimiento de tierras y material asaltado generará emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas. El ruido generado por los trenes proviene principalmente de la locomotora, el sistema de frenado, vibraciones producidas por la fricción de la vía con las ruedas y de los dispositivos de advertencia (silbatos). Generalmente los trenes producen un ruido promedio de 75 a 85 dB (A), mientras que los dispositivos de advertencia (silbatos) pueden alcanzar 105 dB(A), este último, pese corresponde a la fuente productora de mayor ruido, es de poca duración (Garza et al., 2002; Benítez y Alexander, 2019).</p> <p>La propagación del ruido en el aire se ve influenciado por la orografía y las características del medio, como son temperatura, humedad, precipitación y otros parámetros atmosféricos (SEA, 2019), en áreas forestales y con topografía heterogénea el ruido se disipa fácilmente, mientras que, en zonas planas y desprovistas de vegetación, el ruido viaja más lejos (Benítez y Alexander, 2019).</p> <p>El ruido en el ambiente repercute negativamente en la salud humana, a partir de los 65 dB(A) el ruido comienza a ser molesto, por arriba de los 85 dB(A) puede generar pérdida de la capacidad auditiva, alteración de los ritmos cardíacos y respiratorios, estrés, inquietud, mal humor, etc. (Báez et al., 2018).</p> <p>En la vida silvestre, la respuesta biológica inicia desde los 40 dB en los grupos más sensibles a la intensidad sonora como las aves, y en 92 dB en vertebrados con mayor tolerancia a contaminación sonora como algunas especies de monos, causando efectos en el comportamiento, movimiento y comunicación de los organismos (Benítez et al., 2019).</p>	<p>La construcción del proyecto T6TM, no incrementará de forma relevante la generación de partículas a la atmósfera y será localizado que se dispersará de forma inmediata.</p> <p>La generación de olores puede darse de manera puntual por el almacenamiento de residuos sólidos urbanos.</p> <p>Generación de malos olores por el uso de baños portátiles y por la generación de residuos sin ningún manejo</p> <p>Generación de ruido en el SAR y área del Proyecto T6TM durante la etapa de preparación del sitio y construcción.</p> <p>En la etapa de preparación del sitio y construcción, el ruido provendrá prácticamente de todas las actividades a ejecutar, la utilización de herramienta y equipo motorizado, aumentarán la intensidad sonora en los sitios donde se realicen las actividades correspondientes.</p> <p>Durante la etapa de preparación del sitio, la generación de ruido provendrá en un principio de la ejecución de la acción de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre del Programa de Manejo de Flora y Fauna, así como el rescate y reubicación de Flora cuya acción se engloba en el mismo programa</p> <p>La perturbación acústica en esta etapa también procederá del paso constante de vehículos (camiones, camionetas, vehículos de uso privado) y de la maquinaria ocupada para remover y transportar la vegetación retirada, derivada de las actividades de desmonte y despalme.</p> <p>Las actividades de movimiento de tierras (relleno, nivelación y compactación), construcción de infra y superestructura, conformación del terraplén, desmantelamiento y demoliciones de inmuebles, también incrementarán la intensidad del sonido en la zona lo que provocará que la fauna se aleje de forma temporal o permanente, en busca de áreas óptimas para su estancia.</p> <p>Durante la etapa de construcción, las emisiones de ruido y vibraciones aumentarán de forma significativa, por el uso de equipo para la construcción propia de las vías del tren y estructuras asociadas, así como de la transportación de insumos necesarios para los trabajos previstos.</p> <p>Los niveles de ruido promedio durante estas etapas oscilarán entre los 80 dB(A), con máximos instantáneos que pueden alcanzar los 100 dB(A).</p> <p>En caso de llevarse a cabo el proyecto sin aplicar las medidas específicas para el factor de atmósfera, se aumentarán los índices de contaminación atmosférica en toda la región conforme avancen los diferentes frentes de obra en el proyecto, asimismo, se aumentarán los índices de ruido que repercutirán de manera negativa en los elementos de fauna nativa que se encuentren al rededor del trazo.</p>
Geomorfología	Vulnerabilidad Kárstica	Hundimientos, especialmente cerca de las zonas donde el peligro por karsticidad es mayor.	<p>Se realizarán acciones constructivas mediante el proceso constructivo de losas pilotadas o la solución de ingeniería que dicte el proyecto ejecutivo.</p> <p>Para su ejecución se necesita de materiales adecuados para la posterior formación del cuerpo del terraplén, estos materiales provendrán de los residuos generados por el despalme y/o bancos de préstamo más cercanos a la obra y que cumplan con las características y propiedades que requiere el Proyecto T6TM.</p> <p>En caso de que se ejecute el proyecto y no se llevaran a cabo las acciones para proteger los sistemas kársticos y geohidrológicos de la región, se presentarán afectaciones permanentes a dichos sistemas, repercutiendo en riesgos posteriores durante la operación del proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Escenario con proyecto sin medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
Edafología	Erosión	Para el desmonte de la autopista y para la conformación del nuevo terraplén, se realizará movimiento de tierras para la rehabilitación de la infraestructura existente. Lo anterior se ejecutará mediante maquinaria y trabajadores.	Al realizar el desmonte, se inicia la construcción, quedando cubierto el suelo por la nueva infraestructura. Con base en lo anterior, se observa que una vez que se retire la vegetación en la zona del proyecto se incrementará la pérdida de suelo a 1,600 ton/año. Tomando en cuenta que en el escenario actual se tiene una erosión promedio de 160 ton/año, se estarían comprometiendo con la construcción del proyecto un total estimado de 1,500 toneladas de suelo al año por erosión hídrica.
	Características fisicoquímicas del suelo	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contaminarán los diferentes horizontes del suelo, debido a la falta de acciones de protección.	Aumentará la contaminación del agua subterránea por arrastre de contaminantes.
Hidrología	Características fisicoquímicas del agua superficial	Afectación al recurso hídrico.	El proyecto T6TM, generará diversos residuos (RSU, RME, RP) los cuales si no hay un manejo correcto pueden llegar a los cuerpos de agua subterráneos y contaminarlos, representando un riesgo para la población, la vegetación y la fauna silvestres tanto terrestre como acuática.
	Características fisicoquímicas del agua subterránea		La obra proyectada contempla el uso de agua que será suministrada en pipas por parte de contratistas debidamente autorizados, lo que puede reducir la disponibilidad de agua en los poblados de donde partirán las pipas para el proyecto
	Nivel del agua subterránea		No habrá cambios en la disponibilidad del agua por la construcción del proyecto.
	Disponibilidad de agua		Podrían contaminarse por derrames el recurso hídrico subterráneo por un mal manejo de residuos y no contar con los permisos de descarga de acuerdo con la normatividad aplicable.
	Escurrimiento superficial		La demanda de los diferentes tipos de uso del agua potable durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación NO se verá afectada durante la construcción del Proyecto T6TM. Se comprará agua de pozos con permisos por medio de pipas para abastecer las necesidades de la construcción del proyecto. En el escenario donde se desarrolla el proyecto, pero no se aplican las medidas propuestas para la protección y conservación, así como el manejo hídrico integral, se presentarán afectaciones directas a los elementos hidrológicos de la región, principalmente, el Aumentó en los índices de contaminación, tanto local, conforme avancen los frentes de obra, como regional una vez opere el proyecto.
Flora	Cubierta vegetal	La vegetación que actualmente se distribuye en el SAR es VSA/SAP, Vsa/SBC, VSA/SBC, Vsa/SBQ, VSA/SMC, Vsa/SMC, VSA/SMQ, Vsa/SMQ, VSA/SMS y Vsa/SMS), manglar y Tular. Actualmente la vegetación ha sido abatida hasta reducir su área de distribución original, lo que corresponde a un mosaico de áreas utilizadas para la ganadería extensiva, agricultura de riego y temporal, pequeños fragmentos de acahuales de distinta edad dispersados por casi todo el SAR.	El proyecto T6TM, generará alteración en zonas con vegetación secundaria, uso agropecuario, zonas urbanas y de asentamientos irregulares.
	Especies en estatus	La extracción de leña representa un problema social debido a la gran cantidad de personas que la utilizan como combustible.	La pérdida de vegetación puede afectar la conectividad del hábitat. Estos procesos podrían causar la distribución de especies de fauna debido a la pérdida de corredores biológicos naturales y por ende la reducción de las poblaciones locales.
Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	Las actividades antropogénicas son uno de los factores por los cuales la fauna silvestre se encuentra amenazada además de la pérdida de la selva ocasionada por varios factores. Se calcula que el 60% de la superficie del estado de Quintana Roo	Posible generación de parches de vegetación que afectan la conectividad de los hábitats de distribución de especies de flora y fauna.
	Disminución de las poblaciones		Considerando el desmonte total de la vegetación en las áreas donde actualmente prevalecen las comunidades vegetales secundarias (VSA/SMC, VSA/SMQ, Vsa/SMQ, VSA/SMS y Vsa/SMS, se estima que la pérdida de suelo (erosión potencial), se incrementará aproximadamente 1,500 ton/año.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Escenario con proyecto sin medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
	<p>Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado</p> <p>Perturbación por contaminación auditiva</p> <p>Perturbación por contaminación lumínica</p> <p>Perturbación por contaminación de residuos</p>	<p>presenta un tipo de uso de suelo agrícola o ganadero. No obstante, menos del 8% (293,673 ha) de su área total, se encuentra bajo algún tipo de protección legal (Sosa-Escalante, 1996).</p>	<p>Sin la implementación de medidas de mitigación, el proyecto generará una serie de impactos de mediana magnitud en las comunidades vegetales encontradas a lo largo del AP y se podrían deforestar áreas fuera de esta área.</p> <p>Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto sin medidas de mitigación, al existir una continua presencia de trabajadores, la fauna será ahuyentada lo que derivará en alteración de la abundancia de algunas especies, principalmente las susceptibles a cambios en su población.</p> <p>La instalación de la infraestructura férrea y su confinamiento en algunos lugares podría convertirse al igual que las carreteras que se encuentran en la zona, una barrera impidiendo la movilidad de la fauna silvestre y afectando áreas de vegetación secundaria que eran usadas como corredores biológicos. Se considera un Aumentó en la incidencia de atropellamientos de fauna silvestre por la pérdida de conectividad entre corredores biológicos en la región del proyecto, lo que a su vez afectará a las poblaciones de fauna identificadas.</p> <p>Si se desarrolla el proyecto, pero no se aplican las acciones tendientes a la protección y conservación de la flora y fauna silvestres de la región, los efectos negativos serán irreparables, afectando de manera permanente todos los procesos ecosistémicos de la región y aumentando las tendencias de deterioro que actualmente presenta la flora y fauna de la región.</p>
Paisaje	<p>Calidad escénica</p> <p>Ecosistemas sensibles</p>	<p>En el SAR y área del proyecto se generarán modificaciones en el paisaje por la construcción e infraestructura que se establecerá</p>	<p>Como resultado de la ejecución del proyecto sin la aplicación de las acciones propuestas para la protección y conservación de los elementos bióticos y abióticos de la región, la tendencia del deterioro en la calidad paisajística del SAR se verá aumentada por el proyecto al constituirse como un elemento disruptivo en la región, principalmente, en las zonas más conservadas por donde pretende pasar el trazo.</p>
Socioeconómico y Cultura	Núcleos de población	<p>Durante los años se ha presentado un incremento en el proceso de urbanización, lo que ha significado una transformación profunda del orden social y de la relación hombre naturaleza.</p> <p>Como parte de la migración hacia las zonas urbanas, se incrementa la demanda en el abastecimiento de servicios (agua, energía eléctrica, sistema de drenaje) y vías de acceso para desplazamiento de personas y mercancías.</p> <p>Asentamientos irregulares, sin contar con Planes de Desarrollo Urbano y con insuficiencia de abastecimiento de servicios.</p> <p>Generación de infraestructura y nuevos asentamientos urbanos semipermanentes durante las etapas de preparación de sitio y construcción del T6TM.</p> <p>Prácticas de tala y de caza ilegales.</p> <p>Puede haber cambios en la distribución étnica y racial debido a procesos migratorios propiciados por el proyecto por la búsqueda de trabajo.</p> <p>Las oficinas y almacenes temporales se instalarán sobre el derecho de vía contemplado para el proyecto y su ubicación variará de acuerdo con el avance de obra. Para el caso de almacenes de insumos, maquinaria y herramientas se determinarán los lugares y materiales que minimicen el riesgo de dispersión en el caso de derrames accidentales.</p>	<p>Actualmente los principales destinos migratorios son las ciudades de Tulum y Bacalar. Se prevé que con la implementación del T6TM se podrá acceder a fuentes de trabajo en las comunidades de origen, ya que este proyecto pretende lograr un desarrollo regional que sea incluyente con todas las comunidades cercanas a este</p> <p>El proyecto generará una fuente de empleo tanto temporal como permanente para la población de la región. Sin embargo, también puede resultar atractivo para que la población cercana a la trayectoria del T6TM, se establezca en los frentes de trabajo con la finalidad de ofrecer alimentos y otros servicios a los trabajadores, lo que pudiera derivar en el establecimiento de asentamientos irregulares en zonas que actualmente no presentan un alto grado de perturbación; además, de ocasionar generación de residuos, contaminando en recurso edáfico e hídrico del SAR y alterando el paisaje.</p> <p>Cambio de la distribución étnica actual de las localidades dentro del SAR.</p> <p>El PIB de las entidades del SAR lo concentran las actividades terciarias. Con la presencia del T6TM seguramente se incrementará esta concentración hacia estas actividades.</p> <p>Ya es una tendencia que se puede observar actualmente. La economía de la región se está tercerizando, fundamentalmente por la disminución de ingresos por actividades petroleras y sus derivados, así como por el Aumentó de los ingresos por actividades relacionadas con el comercio, servicios inmobiliarios, la construcción y el turismo.</p> <p>En el supuesto de que se desarrolle el proyecto sin aplicar las acciones propuestas, como lo son la contratación de mano de obra local, se puede afectar las cadenas de suministro local, encareciendo los diferentes servicios de la región.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Escenario con proyecto sin medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
		<p>Se dispondrá la zona de espera para que los viajeros puedan descansar en el periodo comprendido entre su acceso a la estación y la llegada del tren.</p> <p>Se deberán mantener en buen estado todo el sistema de APAREJO DE TIRO, los acopladores y sus partes, Zanco o caña de acoplar, Mueles, etc., es importante verificar que ninguna de estas piezas se encuentre con grietas, golpes o daños que puedan poner en riesgo la seguridad del tren, evitando con esto también que salgan unidades a camino fuera de la especificación requerida por la normatividad.</p> <p>De presentarse eventos no deseados, tales como falla en energía eléctrica, activación de válvula de sobrellenado, que impidan, interrumpan el proceso de descarga, ocasionen fuga, derrame de producto o pongan en riesgo la integridad física de las personas o integridad mecánica de las instalaciones se deberán aplicar medidas emergentes dentro de las que se incluye informar al Responsable Operativo y al Área Comercial, respectivamente, para que estos últimos, en forma coordinada, emitan instrucciones.</p> <p>Mantenimiento Preventivo: Refiere a las actividades que se desarrollan que permiten detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.</p> <p>Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación será realizada por personal capacitado; ya sea el personal que trabaja en las instalaciones de almacenamiento y despacho, o por medio de empresas especializadas, utilizando las herramientas y refacciones adecuadas que garanticen los trabajos de reparación, y atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad.</p>	

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN

Partiendo del resultado de que las dos proyecciones previas, de acuerdo con la información obtenida como parte del diagnóstico ambiental (capítulo IV) así como los impactos evaluados (capítulo V), se considera que el escenario base del SAR ya cuenta con un grado de transformación, y que las potenciales afectaciones, principalmente a la flora y fauna con la pérdida de su hábitat natural, así como a los sistemas cársticos de la región, pueden ser y compensadas, con las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Capítulo VI , ya que han sido identificadas.

Se mitigarán los efectos de los impactos ambientales negativos mediante la aplicación correcta de las medidas de mitigación establecidas en el capítulo VI de esta MIA; en algunos casos, algunas medidas pueden generar sinergia en más de un impacto, dando como resultado una mayor eficiencia.

Las medidas serán supervisadas adecuadamente y de manera constante en el tiempo que sean aplicadas durante las diferentes etapas del proyecto, esto se llevará a cabo mediante el programa de vigilancia ambiental.

La aplicación sistemática y eficiente de las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI permitirá de manera directa prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales pronosticados, dichas medidas pueden generar sinergia en la contención de más de un impacto, dando como resultado una mayor eficiencia en el esquema general de medidas de mitigación, las cuales deberán contar con una adecuada supervisión.

Para el desarrollo de este escenario se consideran las medidas de mitigación propuestas y también las medidas de compensación por los impactos residuales, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de estas. Las medidas propuestas para los impactos asociados a desmontes actuarán de manera directa disminuyendo la presión al colocar señalización que prohíbe ese tipo de actividades al personal del proyecto, así como las pláticas que el responsable pudiera impartir al mismo personal.

Los impactos ambientales se verán limitados y contenidos al SAR ejecutando la correcta aplicación de las medidas de mitigación y control, además de las de prevención y compensación.

Tabla VII. 6. Escenario con proyecto y con medidas de mitigación

Escenario con proyecto y con medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
Atmósfera	Calidad del aire y nivel sonoro	<p>El funcionamiento de maquinaria y equipo, así como el movimiento de tierras y material asaltado generará emisiones a la atmósfera y partículas suspendidas. El ruido generado por los trenes proviene principalmente de la locomotora, el sistema de frenado, vibraciones producidas por la fricción de la vía con las ruedas y de los dispositivos de advertencia (silbatos). Generalmente los trenes producen un ruido promedio de 75 a 85 dB (A), mientras que los dispositivos de advertencia (silbatos) pueden alcanzar 105 dB(A), este último, pese corresponde a la fuente productora de mayor ruido, es de poca duración (Garza et al., 2002; Benítez y Alexander, 2019).</p> <p>La propagación del ruido en el aire se ve influenciado por la orografía y las características del medio, como son temperatura, humedad, precipitación y otros parámetros atmosféricos (SEA, 2019), en áreas forestales y con topografía heterogénea el ruido se disipa fácilmente, mientras que, en zonas planas y desprovistas de vegetación, el ruido viaja más lejos (Benítez y Alexander, 2019).</p> <p>El ruido en el ambiente repercute negativamente en la salud humana, a partir de los 65 dB(A) el ruido comienza a ser molesto, por arriba de los 85 dB(A) puede generar pérdida de la capacidad auditiva, alteración de los ritmos cardiacos y respiratorios, estrés, inquietud, mal humor, etc. (Báez et al., 2018).</p> <p>En la vida silvestre, la respuesta biológica inicia desde los 40 dB en los grupos más sensibles a la intensidad sonora como las aves, y en 92 dB en vertebrados con mayor tolerancia a contaminación sonora como algunas especies de monos, causando efectos en el comportamiento, movimiento y comunicación de los organismos (Benítez et al., 2019).</p>	<p>Las actividades pueden generar diferentes tipos de residuos, así como olores los cuales serán de manera puntual, para esto se cuenta con medidas de mitigación que evitarán la propagación de olores; como lo son la correcta disposición de residuos, así como las implementadas en el programa de manejo integral de residuos con sus acciones correspondientes tales como: Acción de manejo de RSU, RME y RP.</p> <p>La emisión de contaminantes a la atmósfera que se genere por el uso de la maquinaria y equipo se podrá mitigar con la implementación del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con su acción correspondiente que para atender dicho impacto sería Acciones de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo. Sobre todo, en lo que respecta al sistema de escapes.</p> <p>La generación de partículas suspendidas, Generación de gases de combustión a la atmósfera proveniente de maquinaria, vehículos de carga y vehículos para transporte de personal será prevenido con la acción de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipo, y en el caso de requerirse será mitigado con el riego de agua tratada para evitar la generación de partículas en el aire. (Para conocer a fondo las medidas de mitigación consultar el cap. VI en el cual se redactan a detalle). Para su pronta referencia, a continuación, se enlistan las principales propuestas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quedará estrictamente prohibido la quema de residuos generados en cualquier de las etapas, para evitar la emisión de contaminantes atmosféricos. 2. Para evitar la dispersión de material particulado se realizará un riego periódico con agua tratada en el área del proyecto, el agua utilizada para el riego provendrá de pipas de agua tratada, por lo que se verificará que la calidad de agua utilizada cumpla con la normatividad en la materia, a fin de evitar contaminación y problemas de salud entre los trabajadores. 3. Los camiones que transporten tierra o material en el área del proyecto, área de influencia o SAR, estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos. 4. En las etapas de preparación del sitio y construcción todo vehículo deberá transitar sobre el derecho de vía a 30 Km/h para reducir la dispersión de material particulado. 5. Se proporcionará al personal encargado de realizar las actividades que generen material particulado, el equipo de protección personal necesario, con la finalidad de protegerlos de los agentes del ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud, cumpliendo así con la NOM-017-STPS-2008. <p>La obra proyectada contempla el uso de agua, sin embargo, su utilización tanto en la construcción de la obra como en la operación será bajo un esquema de consumo responsable el cual tendrá como prioridad no desperdiciar dicho recurso. En caso de surgir incidentes que involucren derrames que puedan afectar la hidrología se contará con medidas de urgente aplicación las cuales tienen como prioridad notificar al responsable de manera inmediata y delimitar la zona para evitar expansiones. Lo anterior en el peor de los escenarios ya que se capacitará al personal para evitar dichos incidentes.</p> <p>De esta manera, mediante la aplicación de las medidas propuestas, el proyecto minimizará sus efectos negativos hacia la atmósfera de la región, lo que evitará que se sumen dichos efectos negativos a las afectaciones actuales en términos de la contaminación atmosférica.</p>
Geomorfología	Vulnerabilidad Kárstica	<p>Los hundimientos pueden producirse por inestabilidad debida a la presencia de huecos subterráneos en el suelo o roca, permitiendo que las estructuras superficiales o terreno colapsen abrupta y repentinamente o se asienten a través de periodos de tiempo. En rocas terrigenas, se puede deber a un encogimiento de los materiales debido a deshidratación, principalmente en arcillas. En carbonatos los hundimientos pueden ser causados por la disolución de las calizas en rocas que afloran, formando dolinas, úvalas y poljes o en cuevas y grutas que tienen potencial de colapsar</p>	<p>Se verificará que, una vez concluidas las acciones de relleno y nivelación, se retire el material excedente en los sitios de acopio para que la topografía vuelva a su estado original y evitar modificar la carga del suelo para evitar cualquier tipo de hundimiento y/o derrumbe.</p> <p>Asimismo, el acamellonamiento del suelo se hará en un terreno con buenas condiciones de drenaje superficial para minimizar el riesgo de inundación. En dicho terreno también se instalará una malla para darle protección del suelo contra la erosión eólica e hídrica, asimismo, este acamellonamiento no se realizará en las zonas que presenten peligro de hundimiento por karsticidad</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Escenario con proyecto y con medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
			<p>Derivado del riesgo kárstico existente, la tecnología que se implementará como modelo de vía serán las losas pilotadas o la medida de ingeniería que dicte el proyecto ejecutivo.</p> <p>Con la aplicación de las medidas propuestas para la protección y conservación de los sistemas geohidrológicos de la región, se mantendrán estables las condiciones de los mismos, las cuales se monitorearán de manera constante para evitar desviaciones y probables afectaciones no previstas.</p>
Edafología	Erosión	Pérdida de horizontes de suelo	<p>Se debe tener en cuenta que una vez que se lleve a cabo la construcción del total de obras asociadas a la vía férrea en este proyecto, los suelos ya no estarán expuestos a los procesos erosivos ya que la construcción implica la estabilización del material superficial y se utilizara una cobertura de balastro sobre el terraplén del ferrocarril que resulta totalmente permeable y protector ante el efecto del agua. Los suelos en las áreas de afectación quedaran expuestos de forma temporal durante la construcción de las obras. Posterior al desmonte y despilpe en el sitio, y una vez instalada la infraestructura, el sitio de la obra permitirá la infiltración de agua y estará protegido contra la erosión, por lo que la zona donde se llevará a cabo la construcción de la infraestructura no presentará erosión ya que estará ocupada por un cuerpo sólido y las zonas continuas a la vía serán revegetadas.</p> <p>"Para evitar daños potenciales por erosión pluvial al suelo desprovisto de cobertura vegetal, se respetará el drenaje natural de la zona. Para las áreas del área del proyecto, en caso de que tengan taludes expuestos resultantes de la preparación del sitio a la acción del agua y el viento se realizará su estabilización, a través de la instalación de malla, y material triturado resultado del desmonte.</p> <p>Realizar el acopio del suelo orgánico a través del despilpe durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p> <p>En cuanto a la generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos los posibles impactos serán reducidos ya que se aplicarán estrictamente las medidas de mitigación correspondientes, así como lo estipulado en la normativa ambiental mexicana aplicable</p> <p>Con base en lo anterior, el proyecto prevendrá el Aumentó en los índices de contaminación y erosión del suelo en la región evitando contribuir a las tendencias actuales de deterioro de este factor ambiental.</p>
	Características fisicoquímicas del suelo		
Hidrología	Características fisicoquímicas del agua superficial	<p>Impacto potencial en la calidad del agua superficial y subterránea debido a la contaminación del agua en caso de haber un mal manejo de residuos sólidos y de manejo especial, de aguas residuales y/o residuos peligrosos</p> <p>Se prevé un incremento de la demanda, En esta etapa, por lo que es necesario implementar medidas de gestión del manejo del agua.</p>	<p>La demanda de los diferentes tipos de uso del agua potable durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación no se verá afectada en la construcción del Proyecto Tren Maya, ya que existen varios pozos en uso durante el trayecto del proyecto y se usará mediante permiso municipales por medio de pipas los cuales deberán acreditar los permisos correspondientes ante CONAGUA que es la autoridad competente.</p> <p>Se construirán obras de drenaje, para no modificar el patrón de drenaje que existe sobre el trazo del Tren Maya, (para mayores detalles ver cap. II.) Para su pronta referencia, a continuación, se enlistan las principales propuestas:</p> <p>Preparación del sitio y construcción</p> <p>1. La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, de no ser así, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento.</p>
	Características fisicoquímicas del agua subterránea		
	Nivel del agua subterránea		
	Disponibilidad de agua		
	Escurrimiento superficial		

Escenario con proyecto y con medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
			<p>2. El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de como manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento, así como en el caso de alguna emergencia.</p> <p>3. El almacenamiento de combustibles o sustancias químicas que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.</p> <p>4. El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos para evitar cualquier tipo de derrame.</p> <p>5. Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química que contaminar las escorrentías de agua.</p> <p>6. Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles.</p> <p>7. Los contenedores de residuos peligrosos serán recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles.</p> <p>8. Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpia municipal o en su caso por empresas registradas como prestadora de servicios en materia de recolección, traslado, aprovechamiento y disposición final.</p> <p>9. Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso.</p> <p>10. Queda prohibido arrojarlos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.</p> <p>11. No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos.</p> <p>Operación y mantenimiento</p> <p>1. La base de mantenimiento tendrá obras de drenaje con rejillas y en estas instalaciones se colocarán trampas de grasas para evitar contaminación de los recursos hídricos.</p> <p>En adición a lo anterior, se complementan medidas adicionales:</p> <p>Las aguas negras provenientes de los baños portátiles se manejarán por una empresa especializada, responsabilidad del contratista y de acuerdo con el programa de manejo integral de residuos con sus respectivas acciones. Además de contar con las medidas implementadas en los programas correspondientes con sus acciones.</p> <p>Dando cumplimiento a las medidas de mitigación y sus programas, se tendrá un escenario semejante al actual sin proyecto.</p> <p>Queda prohibido el uso de biodigestores como elementos para tratar las aguas negras y residuales. Las PTAR podrán ser en paquete, pero instaladas de manera superficial, evitando enterrar elementos que pudieran contaminar el acuífero.</p> <p>En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente.</p> <p>Se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover todo la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Escenario con proyecto y con medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
			<p>partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial.</p> <p>Mediante la aplicación de las acciones para el manejo hídrico integral el proyecto prevendrá el Aumentó en los índices de contaminación del agua y fomentará el uso eficiente de dicho recurso, así como su protección y conservación, con lo que se evitará contribuir a las tendencias de deterioro de los elementos hídricos en la región que se presentan hoy en día.</p>
Flora	Cubierta vegetal	<p>La pérdida de cobertura vegetal es un impacto inherente a la etapa de Preparación del sitio (desmante y despirme total del área de trabajo).</p> <p>Como se ha descrito en el Capítulo IV del presente estudio, el proyecto se desarrollará sobre una gran matriz de hábitat natural que brinda a la fauna silvestre recursos como alimentación, refugio, áreas de percha, reproducción o simplemente lo utilizan para el traslado de un lugar a otro.</p>	<p>Se reubicarán las especies vegetales rescatadas</p> <p>Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados.</p> <p>Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
	Especies en estatus	<p>Como ejemplo tenemos lo que mencionan algunos autores, en donde hacen énfasis en que la remoción de árboles grandes y antiguos reduce la existencia de sitios de anidación y refugios propicios para algunos vertebrados medianos y grandes.</p> <p>Asimismo, la actividad de remoción de la cubierta superior del suelo durante el despirme tendrá un impacto sobre madrigueras y refugios a nivel del suelo, por lo que especies de anfibios, reptiles, algunas aves y mamíferos medianos y pequeños serán las más afectadas.</p> <p>El efecto de borde es una consecuencia de la fragmentación, el efecto de borde hace referencia a las modificaciones en los procesos bióticos y físicos de un ecosistema que surgen producto de una transición abrupta en un área que anteriormente era homogénea. En otras palabras, es el efecto producido por la interrupción de la continuidad de hábitats que eran adyacentes. Cualquier tipo de proyecto, promueve el efecto de borde, este se presentará en las inmediaciones o borde del área del proyecto. Las principales afectaciones por el efecto de borde que ocasionará el proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los cambios en los procesos físicos del ecosistema provocando alteraciones del microambiente, lo que incluye Aumentó en la incidencia de los rayos solares, del viento y de la lluvia. Es decir, se observarán cambios en el microclima, específicamente en los factores climáticos, como la humedad, el viento y la temperatura en el área del proyecto y sus inmediaciones. Producirá modificaciones en los procesos bióticos asociados a la composición de especies e interacción entre las mismas, en especial en sus respectivos patrones de competición y predación. Esto se explica ya que el efecto de borde puede llegar a ser una trampa mortal para algunas especies, debido a que los ejemplares cercanos al borde están más expuestos a predadores o cazadores furtivos en comparación a si se encontraran en un área lejos del borde. Las modificaciones en el microambiente antes mencionadas, favorecerán la colonización de especies exóticas, las cuales competirán por recursos con las especies nativas, generando su desplazamiento. <p>Es importante señalar que la fauna al ser un componente dinámico de los ecosistemas (se encuentra en constantes cambios en tiempo y espacio), se</p>	<p>Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin.</p> <p>Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p> <p>Para reducir y prevenir la incidencia de atropellamientos de individuos de fauna como resultado de la fragmentación de corredores biológicos naturales, se establecerán las rutas o corredores biológicos prioritarios, asociados a la construcción y operación de pasos de fauna, además se reforzarán estos con la aplicación del programa de conservación de suelos y reforestación, así como el de manejo de flora y fauna, con el objeto de mantener la cobertura, sitios de anidación, alimentación y protección de especies de fauna.</p> <p>Las actividades de desmante se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de Manejo de flora y fauna y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre.</p> <p>En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales.</p> <p>Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación.</p> <p>Evitar el uso de la luz blanco-azulada, ya que, es la que más altera la conducta de las especies de vida nocturna y también obstaculiza la observación astronómica en el uso de maquinaria, vehículos y equipo, así como en patios de maniobra, campamentos, etc.</p> <p>La maquinaria y el equipo exterior contará con certificado de eficiencia energética del alumbrado exterior.</p> <p>Se acotarán los espacios y tiempo, en las obras asociadas o temporales, como campamentos y oficinas de obra, con el fin de reducir la intrusión lumínica en sitios diferentes a los que se quiere iluminar.</p> <p>Dirigir la luz únicamente a la superficie que se quiere iluminar (generalmente el suelo), sin que ello permita que una parte de la luz generada se disipe en otras direcciones y, muy especialmente, en dirección vertical hacia el cielo.</p>
Fauna	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	<p>Como ejemplo tenemos lo que mencionan algunos autores, en donde hacen énfasis en que la remoción de árboles grandes y antiguos reduce la existencia de sitios de anidación y refugios propicios para algunos vertebrados medianos y grandes.</p>	<p>Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin.</p>
	Disminución de las poblaciones	<p>Asimismo, la actividad de remoción de la cubierta superior del suelo durante el despirme tendrá un impacto sobre madrigueras y refugios a nivel del suelo, por lo que especies de anfibios, reptiles, algunas aves y mamíferos medianos y pequeños serán las más afectadas.</p>	<p>Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</p>
	Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado	<p>El efecto de borde es una consecuencia de la fragmentación, el efecto de borde hace referencia a las modificaciones en los procesos bióticos y físicos de un ecosistema que surgen producto de una transición abrupta en un área que anteriormente era homogénea. En otras palabras, es el efecto producido por la interrupción de la continuidad de hábitats que eran adyacentes. Cualquier tipo de proyecto, promueve el efecto de borde, este se presentará en las inmediaciones o borde del área del proyecto. Las principales afectaciones por el efecto de borde que ocasionará el proyecto son:</p>	<p>Para reducir y prevenir la incidencia de atropellamientos de individuos de fauna como resultado de la fragmentación de corredores biológicos naturales, se establecerán las rutas o corredores biológicos prioritarios, asociados a la construcción y operación de pasos de fauna, además se reforzarán estos con la aplicación del programa de conservación de suelos y reforestación, así como el de manejo de flora y fauna, con el objeto de mantener la cobertura, sitios de anidación, alimentación y protección de especies de fauna.</p>
	Perturbación por contaminación auditiva	<p>El efecto de borde es una consecuencia de la fragmentación, el efecto de borde hace referencia a las modificaciones en los procesos bióticos y físicos de un ecosistema que surgen producto de una transición abrupta en un área que anteriormente era homogénea. En otras palabras, es el efecto producido por la interrupción de la continuidad de hábitats que eran adyacentes. Cualquier tipo de proyecto, promueve el efecto de borde, este se presentará en las inmediaciones o borde del área del proyecto. Las principales afectaciones por el efecto de borde que ocasionará el proyecto son:</p>	<p>Las actividades de desmante se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de Manejo de flora y fauna y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre.</p>
	Perturbación por contaminación lumínica	<p>El efecto de borde es una consecuencia de la fragmentación, el efecto de borde hace referencia a las modificaciones en los procesos bióticos y físicos de un ecosistema que surgen producto de una transición abrupta en un área que anteriormente era homogénea. En otras palabras, es el efecto producido por la interrupción de la continuidad de hábitats que eran adyacentes. Cualquier tipo de proyecto, promueve el efecto de borde, este se presentará en las inmediaciones o borde del área del proyecto. Las principales afectaciones por el efecto de borde que ocasionará el proyecto son:</p>	<p>En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Escenario con proyecto y con medidas de mitigación			
Factor	Sub-factor	Afectación	Tendencia
		considera que otras especies registradas en el SAR como especies potenciales, que no fueron registradas en campo, son consideradas para la aplicación de estrategias de mitigación.	<p>Instalar sensores de movimiento que se enciendan de forma acorde a las necesidades de cada situación</p> <p>Se construirán y monitorearán pasos de fauna terrestre, y se llevarán a cabo programas de rescate y protección de fauna y de monitoreo de fauna específicos dentro del Programa de Vigilancia Ambiental, en los que se incluyen acciones para la capacitación del personal, así como la señalización del límite máximo permisible de velocidad.</p> <p>Una vez se apliquen las medidas propuestas para la protección y conservación de la flora y fauna silvestres, se evitarán y compensarán las afectaciones que tendrá el proyecto sobre estos elementos bióticos, de tal manera que las condiciones ambientales actuales para la flora y fauna se mantengan estables y resilientes, evitando aumentar las tendencias de deterioro para estos componentes en la región.</p>
Paisaje	Calidad escénica	Se deberán establecer programas de conservación y restauración de suelos para disminuir los impactos al paisaje.	<p>Se respetarán las áreas determinadas para el cambio de uso de suelo, para evitar sobrepasar dichas áreas y evitar el cambio del paisaje en áreas no previstas</p> <p>Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación.</p>
	Ecosistemas sensibles		<p>En coordinación con las autoridades que regulen los sitios donde se ubiquen ecosistemas sensibles, se realizarán acciones de conservación y recuperación de hábitat</p> <p>Con base en la aplicación de las medidas tendientes para la protección y conservación de los elementos bióticos y abióticos de la región que se verán afectados por el proyecto, se espera una recuperación parcial de los paisajes, que permitirá a su vez, mantener las condiciones ambientales estables.</p>
Socioeconómico y Cultura	Núcleos de población	<p>Incremento en el proceso de urbanización, lo que ha significado una transformación profunda del orden social y de la relación hombre naturaleza. Como parte de la migración hacia las zonas urbanas, se incrementa la demanda en el abastecimiento de servicios (agua, energía eléctrica, sistema de drenaje) y vías de acceso para desplazamiento de personas y mercancías.</p> <p>Asentamientos irregulares, sin contar con Planes de Desarrollo Urbano y con insuficiencia de abastecimiento de servicios</p> <p>Generación de infraestructura y nuevos asentamientos urbanos semipermanentes durante las etapas de preparación de sitio y construcción del T6TM-.</p> <p>Puede haber cambios en la distribución étnica y racial debido a procesos migratorios propiciados por el proyecto por la búsqueda de trabajo.</p> <p>La economía de la región se está tercerizando fundamentalmente por la disminución de ingresos por actividades petroleras y sus derivados, así como por el Aumentó de los ingresos por actividades relacionadas con el comercio, servicios inmobiliarios, la construcción y el turismo.</p>	<p>Estabilizar la superficie del camino existente con gravilla, ripio y otro material rocoso para el afirmado.</p> <p>Elevar la superficie del camino por encima del agua del canal lateral (medir desde la base de las huellas de la rueda.</p> <p>Colocar señalamientos y horarios donde se observe el posible cierre de caminos, por movimiento de maquinaria o material.</p> <p>Hablar con la comunidad para determinar los caminos existentes que serán de uso exclusivo para la obra y de uso exclusivo para la comunidad.</p> <p>Proyección de puentes peatonales, pasos ganaderos y pasos vehiculares.</p> <p>El desarrollo del proyecto, tomando en consideración las medidas propuestas permitirá que se convierta en un foco de generación de empleo, a nivel local y regional, lo que permitirá disminuir las tendencias de migración y desocupación en la región.</p>

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Las modificaciones en el SAR responden primariamente a las actividades antropogénicas, lo que es evidente en la determinación de cambios de cobertura por el incremento en superficie no forestal.

Las actividades económicas en el SAR se concentran en el sector terciario. Los trabajadores que se dedican al sector turismo salen de sus localidades a centros turísticos ya consolidados dentro de la región.

La mayor pérdida de cobertura de vegetación forestal está relacionada con la fuerte intervención humana ocurrida en décadas pasadas. La dinámica de cambio de uso de suelo implica la degradación de las cubiertas forestales conservadas a perturbadas de manera dominante, seguida de la transformación de las cubiertas perturbadas a vegetación secundaria, pastizales y agricultura. Paralelamente, la vegetación secundaria es transformada a pastizales de manera dominante, aunque también es transformada a campos agrícolas y asentamientos humanos.

El resultado final de estos procesos sociales y económicos dentro del SAR favorece la degradación y fragmentación del hábitat. La fragmentación implica, en términos muy clásicos, la distribución del hábitat en parches más pequeños, su aislamiento y, en las orillas, el efecto de borde. De tal manera que la vegetación original se vuelve remanente, estos remanentes ocupan menos área que en su condición inicial y son de forma, tamaño y localización variable. Desde esta visión, la fragmentación del hábitat da como resultado, tanto cualitativa como cuantitativamente, una pérdida de hábitat para las especies que originalmente dependen de él y como consecuencia, la abundancia y diversidad de las especies tiende a declinar; generándose mayor pérdida, y más acelerada, en los fragmentos más pequeños (Faaborg, *et al.* 1995). Sin embargo, cuando los parches de hábitat conservados están rodeados por otros tipos de hábitat (perturbado y transformado), se genera entonces, un mosaico de hábitats conservados y perturbados (Faaborg, *et al.* 1995), de manera que la gravedad de la situación se atempera.

Se estima entonces un fuerte efecto sobre las poblaciones de las especies muy ligadas a selvas conservadas (especialistas), retrayéndose las poblaciones de estas especies en las zonas altas del SAR o dentro de las ANPs, y un efecto menor hacia las especies menos sensibles o de amplitudes ecológicas moderadas, las especies de hábitos oportunistas o generalistas se ven beneficiadas al incrementarse las zonas donde estas habitan.

El incremento en los campos agrícolas y pastizales a costa de la vegetación ha incrementado la erosión en zonas que anteriormente tenían una erosión moderada o baja, lo cual puede observarse claramente en el sur y centro del SAR, donde incrementaron de manera importante los campos agrícolas.

Con base en lo antes descrito, el escenario menos deseable para el SAR y área del proyecto es el que corresponde a la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación, ya que, de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

efectuarse, se afectarán de manera adversa y permanente diversos componentes ambientales. Entre los impactos ambientales más importantes se encuentran la pérdida de individuos de flora, suelo y modificación al paisaje.

Por otra parte, se tiene que el escenario de la ejecución del mismo con medidas de mitigación es viable, considerando que, si bien existen impactos adversos a lo largo de las etapas de preparación del sitio, de construcción y operación y mantenimiento, algunos serán temporales, otros prevenidos, mitigados y en algunos casos compensados con la correcta ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), así como de todos sus componentes (subprogramas, acciones y medidas específicas), previamente descritos.

Asimismo, la correcta ejecución del proyecto traerá consigo beneficios al componente social, al inyectar recursos, de manera directa e indirecta, a toda la región del proyecto, permitiendo disminuir algunas de las tendencias históricas de la región, por lo menos, de manera temporal. Por otro lado, el escenario del SAR y área del proyecto sin la ejecución del mismo muestra tendencias al deterioro (usos de suelo no compatibles con la vocación natural de la zona), al crecimiento desordenado (cambios de usos de suelo) y a la pérdida de biodiversidad.

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TRAMO 6 TREN MAYA

TULUM – CHETUMAL, QUINTANA ROO

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA
INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.	1
VIII.1.1 CARTOGRAFÍA.	1
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.	1
VIII.1.3 VIDEOS.	1
VIII.2 ANEXOS.....	1
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	3
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	7

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Se adjunta la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del tramo 6 del Tren Maya.

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA.

En el cuerpo del documento se integran y refieren los diferentes mapas temáticos.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.

En el cuerpo del documento se presentan fotografías tomadas en el trazo del Proyecto y en el Sistema Ambiental Regional.

VIII.1.3 VIDEOS.

No aplica.

VIII.2 ANEXOS.

Los anexos se han integrado en su correspondiente capítulo, dichos anexos son:

- **CAPÍTULO IV**

Medio biótico: Anexo IV.2.1.2.2 Fauna.

Medio socioeconómico: Anexo IV.2.1.3 Localidades en el SAR

- **CAPÍTULO V**

Matrices de Impactos con estrategias

- **CAPÍTULO VI**

- a) Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
- b) Programa de Educación Ambiental
- c) Programa de Gestión Hídrica Integral
- d) Programa de Manejo de Flora y Fauna
- e) Programa de Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales
- f) Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire

- g) Programa de Vigilancia Ambiental
- h) Programa de Manejo Integral de Residuos

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Términos de uso frecuente en análisis ambiental:

Ambiente. Es el complejo total de factores físicos, químicos, biológicos, sociales, culturales, económicos, estéticos, que afectan a los individuos y a las comunidades, y en última instancia determinan su forma, su carácter, sus relaciones y supervivencia.

Aprovechamientos. Es el uso o explotación racional y sostenida de recursos o bienes naturales.

Área de Influencia. Es el área donde se presenta o tienen influencia los impactos adversos o benéficos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia, dependiendo de los factores ambientales que se vean afectados.

Área del proyecto. Es la superficie que ocuparán físicamente las obras, instalaciones, servicios, infraestructura, terrenos, etc. de un proyecto.

Atributos Ambientales. Son las características específicas del ambiente que definen la calidad, integridad y comportamiento de un área dada.

Contaminación. Es toda materia o sustancias, sus combinaciones o compuestos, los derivados químicos o biológicos, así como toda forma térmica, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruido que al incorporarse o actuar con la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento ambiental, alteren o modifiquen su composición o afecten la salud humana.

Ecología. Es el estudio de las relaciones entre los organismos o grupos de organismos con su medio ambiente.

Ecosistema. Es la unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y con el ambiente en un espacio determinado (Ej. Selvas, bosques, entre otros)

Efecto Significativo al Ambiente. Es el relativo a una acción en la cual, el total de consecuencias primarias y secundarias acumuladas, alteran significativamente la calidad del medio humano, reducen las oportunidades de un uso benéfico del mismo o interfieren en la consecución de objetivos ambientales de largo plazo.

Impacto a Corto Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren en lapsos relativamente breves.

Impacto a largo Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren en lapsos distantes del inicio de la acción.

Impacto Acumulado. Es aquél en que sus efectos vienen a sumarse directa o sinérgicamente a condiciones ya presentes en el ambiente o a otros impactos.

Impacto Ambiental. Cualquier alteración de las condiciones ambientales o creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, adverso o benéfico, causadas o inducidas por la acción o conjunto de acciones consideradas.

Impacto Directo. Es la alteración que sufre un elemento del ambiente en algunos de sus atributos por la acción directa del hombre o la naturaleza.

Impacto Indirecto o Inducido. Son los efectos que se derivan de los impactos primarios, o de la interacción de todos aquellos que integran un proyecto.

Impacto Irreversible. Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal fuerza que es imposible regresarlo a su estado original.

Impacto residual. Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requieren de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.

Impacto Reversible. Es aquél cuyos efectos sobre el ambiente pueden ser mitigados de forma tal, que se restablezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción.

Matriz de Cribado Ambiental. Es aquella que como columnas contiene a las actividades del proyecto y como filas a los factores y atributos ambientales, y sirve para identificar los posibles impactos que el proyecto va a producir.

Medida de Mitigación. Es la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, acción, equipo, sistema, etc. tendiente a minimizar los posibles impactos adversos que se pueden presentar durante la construcción y operación de una obra.

Monitoreo Ambiental. Es la determinación sistemática de la calidad de los parámetros que integran el ambiente.

Parámetros del Ambiente. Son variables que representan características particulares de los atributos ambientales.

Prevención. Es la disposición anticipada de medidas para evitar daños al ambiente.

Técnicas de Análisis de Impacto Ambiental. Son los mecanismos técnicos que conducen a la evaluación directa o indirecta de los impactos que se deriven de la interacción del proyecto en sus distintas fases con los factores y atributos ambientales que definen la calidad del sitio de ubicación y el entorno.

Criterios de calificación de impactos.

a) Naturaleza del impacto (benéfico o adverso).

Impacto. Es la modificación realizada por la naturaleza o por las acciones del hombre sobre su medio ambiente.

Impacto Benéfico. Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

Impacto Adverso. Se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

A esta calificación primaria, que se realizará a cada uno de los impactos generados, en cada etapa del proyecto, se le soporta con una evaluación, además de la aplicación de valores asignados, con lo cual se obtendrá una evaluación global. Dado lo anterior, a continuación se presentan los criterios de evaluación:

b) Magnitud.

Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

c) Duración.

El tiempo que dura el impacto con referencia al momento en que se presenta el evento causal o se ejecuta la acción de impacto.

d) Reversibilidad.

Se refiere a la posibilidad de recuperación de las características originales del sitio impactado. Bajo estos términos, el impacto puede ser **reversible** o **irreversible**.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Importancia del impacto, Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

Tipos de Medidas de Mitigación:

a) Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.

b) Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

c) Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.

d) Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.

Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Especialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

CAPÍTULO II.

- Bezaury-Creel, Juan, 2009. El valor de los bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos.
- Carbal Herrera, A., Muñoz Carbal, J, y Solar Cumplido, L., 2015. Valoración económica integral de los bienes y servicios ambientales ofertados por el ecosistema de manglar ubicado en la Ciénaga de la Virgen. Cartagena-Colombia. Consultado en: <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2015v10n1.918>
- FONATUR, 2022, Coordenadas del eje del Tramo 6, archivo en Excel proporcionado por el promovente del Proyecto Tren Maya Tramo 6.
- FONATUR, 2022, Información básica, archivo en Word proporcionado por el promovente del Proyecto Tren Maya Tramo 6.
- FONATUR, 2022, Obras del proyecto.csv, archivo en Excel y shape, proporcionada por el promovente del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya.
- FONATUR, 2022, Planta general Tramo 6, archivo en formato PDF proporcionada por el promovente del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya.
- FONATUR, 2022, Tramo 6 y vértices de obras, archivo en Excel proporcionado por el promovente del Proyecto Tren Maya Tramo 6.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación (DOF), 05 de junio de 2018.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), 2014. Coeficientes de agostadero por tipo de vegetación. Comisión Técnico-Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2018. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2018. México.

CAPÍTULO IV.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), s.f. Uso de Suelo y vegetación. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Consultado en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2021. Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. Subcuenca hidrográfica RH33Aa R. Varias. Cuenca Bahía de Chetumal y Otras. RH Yucatán Este (Quintana Roo). Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463129929>
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), 2015. Regionalización funcional de México, Metodología. Consultado en marzo de 2022 en: <https://www.gob.mx/publicaciones/articulos/metodologia-de-la->

[regionalizacion-funcional-de-mexico](http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/metadatos/SEDATU_Regionalizacion_Funcional_libro_completo.pdf) y documento:
[http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/metadatos/SEDATU Regionalizacion Funcional libro completo.pdf](http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/metadatos/SEDATU_Regionalizacion_Funcional_libro_completo.pdf)

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), s.f. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA). Consultado en: <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>
- Van Wambeke, A., 2003. Properties and management of soils of the tropics. FAO. Land and Water Development Div.

Climatología e Hidrología.

- Agua para todos, 2019. Busca y descarga las concesiones de aguas de tu estado. Consultados en: <http://datos.aguaparatodos.org.mx/concesiones/>
- Aguilar García, Ana Lilia, 2018. Estimación de la evapotranspiración a partir de imágenes satelitales. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos Texcoco. Edo de México. 92 pp.
- Aguilera Contreras, M. y Martínez Elizondo, R., 1990. Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. 3ra. Edición. Depto. de Irrigación, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Howell, T.A.; Jensen, M.E., 2011a. Evapotranspiration information reporting: I. Factors governing measurement accuracy. *Agric. Water Manage.* 98, 899–920, DOI. 10.1016/j.agwat.2010.12.015.
- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Howell, T.A.; Jensen, M.E., 2011b. Evapotranspiration information reporting: II recommended documentation. *Agric. Water Manage.* 98, 921- 929, DOI. 10.1016/j.agwat.2010.12.016.
- Aparicio M., Fco., 1989. Fundamentos de hidrología de superficie. Editorial Limusa, Noriega Editores. México.
- Atlas de Riesgo de la Ciudad de Felipe Carrillo Puerto, febrero de 2006.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) e Instituto de Protección Civil del Estado de Tabasco (IPCET), 2005. Tsunamis. https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ipcettabasco/menu_planesyprogramas_14_Tsunamis.pdf
- Chow, V. T., 1964. Handbook of Applied Hydrology. McGraw-Hill; New York.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), s/a. Programa Hídrico por Organismo de Cuenca, Visión 2030. Región XII Península de Yucatán.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 1951-2020. Información histórica. Ciclones tropicales. Servicio Meteorológico Nacional, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Estadística e Información Ambiental. Consultado en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica> (junio de 2021)

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2001. Actualización Geohidrológica del Acuífero de la Zona Norte Del Estado De Quintana Roo. (Poligonal Comprendida Entre Cancún, Nuevo Xcan, Coba Y Tulum). 157 pp.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2010. Subdirección General Técnica con fecha de actualización Julio 2021. Sitio web: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuife>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2012. Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero península de Yucatán (3105), estado de Yucatán.
- Comité Técnico de Aguas Subterráneas para la zona geohidrológica Metropolitana de Yucatán (COTASMEY), 2012. Comité Técnico de Aguas Subterráneas para la zona metropolitana de Mérida.
- Dingman, S. L., 1994. Physical Hydrology. Editorial Prentice-Hall; Estados Unidos de América.
- Exyco, 1989. Estudio de exploración geohidrológica en la region costera nororiental del Estado de Quintana Roo (zona Cancún-Coba) y estudios hydrogeoquímicos.
- Fedick, S. L., 2002. Ancient Manipulation of Wetlands in the Northern Maya Lowlands: Report on Archaeological Investigations of 1996-97
- Fragoso, P., Bautista, F., Frausto, O. y Pereira, A., 2014. Caracterización de las depresiones kársticas (forma, tamaño y densidad) a escala 1:50,000 y sus tipos de inundación en el Estado de Quintana Roo, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 31(1), 127-137.
- García, Enriqueta, 1973, modificado de Köppen, 1936. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Consultado en: <https://www.igg.unam.mx/geoigg/biblioteca/archivos/memoria/20190917100949.pdf>
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2000. Plan Estratégico de Desarrollo Integral del Estado de Quintana Roo. Consultado en: https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/574522/DocsTec_32.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2013. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (Estado de Quintana Roo). Consultado en: <https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/Documento-4-Programa-Estatal-de-Acci%C3%B3n-Quintana-Roo-PEACCQROO-2013.pdf>
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2016. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022. Consultado en: <https://qroo.gob.mx/sedetus/plan-estatal-de-desarrollo-2016-2022Quintana-Roo-PEACCQROO-2013.pdf>
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2020. Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial 2016-2022. Consultado en:

<https://drive.google.com/file/d/14oVecLo-JMtL4blW7GR9cqWE827M6gJa/view>

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2007. Cambio Climático 2007. Informe de Síntesis. Consultado en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- Hernández, P. J.M.; Landeros, S.C.; Martínez, D. J.P.; López, R. G.; Platas, R.D.E.; Nikolskii, G.I., 2017. Valoración de la evapotranspiración real estimada y rendimiento de caña de azúcar en Veracruz, México. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 8, 1013-1019.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), 2013. Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas. Comisión Nacional del Agua. Sitio web: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/peninsula-de-yucatan>
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), 2022. Agua y desarrollo económico en zonas cársticas. Consultado en: <https://www.gob.mx/imta/es/articulos/agua-y-desarrollo-economico-en-zonas-carsticas>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. Instituto Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 96 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2017. Anuario estadístico y geográfico de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 405 pp.
- Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (INEM), 2016. Subsistema de Información del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio (SIINEM).
- Lazcano-Barrera, M.A., Vásquez-Sánchez, M. A., March-Misfut, I., Nuñez, H y M Fuller, 1995. La región de Yalahau: propuesta para el establecimiento de una zona de conservación y desarrollo sostenible en el norte de Quintana Roo. Collaborative technical report, ECOSFERA y ECOSUR
- Mu, Q; Zhao, M; Running, S.V., 2011. Improvements to a MODIS global terrestrial evapotranspiration algorithm. Remote Sens. Environ. 115, 1781-1800, DOI. 10.1016/j.rse.2011.02.019.
- Naciones Unidas, s.f. De Estocolmo a Kyoto: Breve historia del cambio climático. <https://www.un.org/es/chronicle/article/de-estocolmo-kyotobreve-historia-del-cambio-climatico>
- National Weather Service, 1992. Tornadoes: nature's most violent storms. A preparedness guide (NOAA/PA92052). Washiton, D.C: Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service.
- QRSS, 2020. List of Long Underwater Caves in Quintana Roo Mexico. Quintana Roo Speleological Survey. Consultado 12-2021. Disponible en: <https://caves.org/project/qrss/qrlong.htm>

- Ramoelo, A.; Majozi, N.; Mathieu, R.; Jovanovic, N.; Nickless, A.; Dzikiti, S., 2014. Validation of Global Evapotranspiration Product (MOD16) using Flux Tower Data in the African Savanna, South Africa. *Remote sens.* 6, 7406-7423, DOI. 10.3390/rs6087406.
- Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), 2022. Información estadística. Actualiza al 31 de marzo de 2022. Consultado en: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/informacion-estadistica-62159>
- Ríos P., J. D.; Acosta-González, G. y Cejudo, E., 2020. La precipitación histórica y la extracción del agua subterránea en la península de Yucatán: una reflexión. Desde el Herbario CICY 12: 110–118. Mérida, Yucatán.
- Rubio M., E., Murad R., M. y Rovira S., J.V. Dossier "Nosotros somos su crisis": debates sobre la crisis económica mundial Crisis ambiental en la costa de Quintana Roo como consecuencia de una visión limitada de lo que representa el desarrollo sustentable.
- Schmitter-Soto, J. J., Escobar-Briones, E., Alcocer, J., Suárez-Morales, E., Elías-Gutiérrez, M. y Marín, L. E., 2002. Los cenotes de la Península de Yucatán. en: Lagos y Presas de México. G. De La Lanza-Espino y J. L. García-Calderón (eds). Centro de Ecología y Desarrollo. pp 337-381.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1990. Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Comisión Nacional del Agua, México, D.F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2016. Protocolo de Kyoto sobre cambio climático. Consultado en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/protocolo-de-kioto-sobre-cambio-climatico>
- Servicio Meteorológico Nacional, 1951-2010. Normales climatológicas. Consultado en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=qroo>
- Smart, P.L. & Hobbs, S.L., 1986. Characterisation of carbonate aquifers: a conceptual base. In: 1st Environmental Problems in Karst Terranes and their Solutions Conference (Bowling Green, Kentucky), National Water Well Association, Dublin, Ohio, 1–14.
- Textos científicos, 2005. Cambio climático. <https://www.textoscientificos.com/clima>
- UNESCO, 1981. Methods for Water Balance Computation. Instituto de Hidrología de España. España. Disponible en línea: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001377/137771so.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2012. Informe de validación en campo zona noreste de la península de Yucatán. Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua. Proyecto 84369. CONACyT-CONAGUA. México.

- Verstraeten, W.W.; Veroustraete, F.; Feyen, J., 2008. Assessment of Evapotranspiration and Soil Moisture Content Across Different Scales of Observation. *Sensors*. 8, 70-117, DOI. 10.3390/s8010070.
- Viessman, W., Lewis, G.L. y Knapp, J.W., 1989. *Introduction to Hydrology*. Editorial Harper and Row, 3ª Edición; Estados Unidos de América.
- Villón, M. G., 2004. *HidroEsta*, versión para Windows. Instituto Tecnológico de Costa Rica. CDMB. Costa Rica.
- Wilcox, B.P., Breshears, D.D., Seyfried, M.S., 2003. Water balance on rangelands. In: Stewart, B.A., Howell, T.A. (Eds.), *Encyclopedia of Water Science*. Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 791–794.
- White, W.B., 1999. Conceptual models for karstic aquifers. En: *Karst modeling* (Sasowsky, L.D., ed.). Karst Waters Institute Special Publication, Charles Town, West Virginia (USA), 11-16

Geología.

- Aguayo C. J.E., Bello M.R., Del Vecchio, C.M.A., Araujo, M.J., Basáñez, L.M.A., 1980. Estudio sedimentológico en el área Tulum-Cancún-Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, México. *Bol. Soc. Geol. Mex.*, 61(1-2), p. 15-32.
- Amos, S., 1991. *The geology of North America*. Vol. J, The Gulf of México Basin. Dept. Geol. Sc., Univ. Texas at Austin.
- Bonis S., Bohnenberger H. y Dengo. (1970). *Mapa Geológico de la República de Guatemala*, 1a. Edición. Instituto Geográfico Nacional, Guatemala.
- Butterlin, J. y Bonet, F., 1960. Microfauna del Eoceno inferior de la Península de Yucatán. *Paleontología Mexicana* n. 7, Inst. Geol. UNAM, 18 p. 3 (láminas).
- Comisión Federal de Electricidad., 2015. *Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad*. CFE.
- Flores, G., 1952. *Geology of Northern British Honduras*. AAPG Bull. 36(2), p. 404-408.
- García, E., 1964. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Serie Libros No. 6, Inst. Geograf. UNAM, p. 71.
- Hernández, S.H., 1973. *Plataforma de Yucatán (Posibilidades Petrolíferas)*. Informe inédito de Petróleos Mexicanos No 584.
- López-Ramos, E., 1973. *Estudio geológico de la Península de Yucatán*. *Bol. Asoc. Mex. Geol. Petr.*, 25 (1-3), p. 23-76.
- Lugo-Hubp, J.I., Aceves-Quesada, J.F. y Espinasa-Pereña, R., 1992. Rasgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. *Rev. Inst. Geol. UNAM*, 10(2), p. 143-150.

- Padilla y Sánchez, R.J. 2007. Evolución geológica del sureste mexicano desde el Mesozoico al presente en el contexto regional del Golfo de México. Bol. Soc. Geol. 59 (1), p. 19-42.
- Raisz, E., 1964. Landforms of Mexico: Cambridge, Mass., edición privada, mapa co texto, escala 1:3,000,000.
- Sánchez-Sánchez, J.A., Álvarez- Legorreta, T., Pacheco-Ávila, J.G., González- Herrera, R.A., Carrillo-Briebiezca, L., 2015. Caracterización hidrogeoquímica de las aguas subterráneas del sur del Estado de Quintana Roo, México. Rev. Mex. Cienc. Geol. 32(1), p. 62-76.
- Servicio Geológico Mexicano, 2005. Carta Geológico-Minera E16-1 Felipe Carrillo Puerto. Escala 1:250,000.
- Servicio Geológico Mexicano, 2005. Carta Geológico-Minera E16-2-5 Bahía Asunción. Escala 1:250,000.
- Servicio Geológico Mexicano, 2005. Carta Geológico-Minera F16-11 Cozumel. Escala 1:250,000. Informe, p. 28.
- Servicio Geológico Mexicano, 2005. Carta Geológico-Minera F16-10 Mérida. Escala 1:250,000.
- Viniegra, F., 1971. Age and Evolution of Salt Basins of Southeastern Mexico. AAPG. Bull. 55(3), p. 478-494.
- Ward W. C., 1974. Carbonate sand and gravel on the shallow shelf, northeastern Yucatan Peninsula in Field. Trip 2, Annual Meeting Geol. Soc. America.

Fauna.

- ARGOS. Caracterización de Impactos Ambientales en la Industria de la Construcción. Consultado en: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/impactosambientalesenlaindustriaconstruccion>
- Aguirre-León G., 2011. Método de estimación, captura y contención de Anfibios y Reptiles. en Gallina-Tessaró S. y López-González C. Manual de Técnicas para el estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C. INECOL. Jalapa Ver.
- Alonso García, J. A., 2014. La cueva más grande del mundo y los sistemas anquihalinos de Yucatán. El Faro, (155). Consultado en: http://elfaro.cic.unam.mx/wp-content/uploads/2018/03/elfaro_155.pdf.
- Álvarez-Romero J.G., R.A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez (eds.), 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 518 pp.
- Ambuel B. y S. A. Temple, 1983. Area-dependent changes in the bird communities and vegetation the southern Wisconsin forests. Ecology 64: 1057-1068.

- American Ornithologists' Union (AOU), 2017. The checklist of North American birds 7th ed. Washington, D.C. American Ornithologists' Union.
- Andrews, K. M.; Gibbons, J. W. y Jochimsen, D. M., 2008. Ecological Effects of Roads on Amphibians and Reptiles: A Literature Review. En: Mitchell, J. C.; Jung Brown, R. E. y Bartholomew, B. (eds.). Urban Herpetology (pp. 121-143). Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetological Conservation 3.
- Aranda M., 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México. 212 pp.
- Arroyave, M. P.; Gómez, C.; Gutiérrez, M. E.; Múnera, D. P.; Zapata, P. A.; Vergara, I. C.; Andrade, L. M. y Ramos, K. C., 2006. Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Revista EIA, 5, pp. 45-57.
- Baev P. V. Y L. D. Penev, 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia- Moscow, 57 pp.
- Baker, B. J. and Richardson, J. M. L., 2006. The effect of artificial light on male breeding-season behavior in green frogs, *Rana clamitans melanota*. Canadian Journal of Zoology vol. 84, pp. 1528–1532.
- Begon, M., Townsend, C. R. y Harper, J. L., 2006. Ecology: From individuals to ecosystems. Blackwell Publishing, Oxford.
- Beissinger S. R., y E. H. Bucher, 1992. Sustainable harvesting of parrots for conservation. In: Beissinger S. R. y N. F. R. Snyder (eds), New World Parrots in crisis. Smithsonian Institution, Washington, p. 73-111
- Benítez Jorge A. Escalona Segura Griselda (Editores), El Colegio de la Frontera Sur, 2021. Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas Estudios de caso para el sureste de México,
- Berlanga-García H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra, 2015. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D. F. Pp. 117
- Bibby C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., and Mustoe, S.H., 2000. Bird Census Techniques, 2nd ed. Academic Press, London.
- Blickley, J. L.; Word, K.; Krakauer, A. H.; Phillips, J. L.; Sells, S.; Taff, C. C.; Wingfield, J. C. y Patricelli, G. L., 2012. The effect of experimental exposure to chronic noise on fecal corticosteroid metabolites in lekking male greater sagegrouse (*Centrocercus urophasianus*). PLoS One, 7: e 50462
- Brumm, H., y Slabbekoorn, H., 2005. Acoustic communication in noise. Advances in the Study of Behaviour, 35, pp. 151-209.
- Canales-Delgadillo J., R. Pérez-Ceballos, A. Zaldívar-Jiménez, M. Gómez-Ponce, N. Vázquez-Pérez, M. De la Rosa y L. Potenciano-Morales, 2020. Muertes por tráfico sobre la carretera costera del golfo de México: ¿cuántas y cuáles especies de fauna silvestre se están perdiendo? Revista Mexicana de Biodiversidad.

- Calderón-Mandujano, R., Bahena, B. H. y Calmé, S., 2005. Anfibios y Reptiles de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y zonas aledañas. CONABIO.110 p.
- Calderón-Mandujano R. R., J.R. Cedeño-Vázquez y H. Bahena-Basave, 2009. Herpetofauna: análisis y perspectivas. *in* Espinoza-Ávalos J., G. A. Islebe y H. A. Hernández-Arana. El sistema ecológico de la bahía de Chetumal / Corozal: costa occidental del Mar Caribe. El Colegio de la Frontera Sur.
- Carr, L. W. y Fahrig, L., 2001. Effects of road traffic on two amphibian species of differing agility. *Conservation Biology*, 15(4), pp. 1071-1078.
- Ceballos G., 2014. *Mammals of Mexico*. CONABIO-Johns Hopkins University Press. Baltimore. 957pp.
- Ceballos G. y G. Oliva, 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. CONABIO – UNAM – Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- CITES, 2021. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. en vigor a partir del 22 de junio de 2021. Consultado en julio 2022.
- Coffin, A. W., 2007. From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of Transportation Geography*, 15(5), pp. 396-406.
- Collingham Y. C. y B. Huntley, 2000. Impacts of habitat fragmentation and patch size upon migration rates. *Ecological Applications* 10:131-144.
- Colwell, R. K., 2019. *EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide)*, Versión 9.1.0. Disponible en <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>
- Corlatti, L., Hacklander, L. y FreyRoos, F., 2009. Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. *Conservation Biology*, 23(3), pp. 548-556
- Cortez-Fernandez C A. F., 2006. Variación altitudinal de la riqueza y abundancia relativa de los anuros del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata. *Ecología en Bolivia: revista del Instituto de Ecología*, 41 (1): 46-64
- Crespo-Caray C., 2022. El impacto de la contaminación lumínica en la fauna y la flora de España. *National Geographic*.
- Cushman, S. A., 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on Amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*, 128(2), pp. 231-240.
- Díaz-Gamboa L., D. May-Herrera, A. Gallardo-Torres, R. Cedeño-Vázquez, V. González-Sánchez, X. Chiappa-Carrara y C. Yáñez-Arenas, 2020. *Catálogo de reptiles de la Península de Yucatán*. Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior, UNAM. 315 p.
- Dorsey, B.; Olsson, M. y Rew, L. J., 2015. *Ecological Effects of Railways on Wildlife*. En: Van der Ree R.; Smith, D. J. y Grilo, C.(eds.). *Handbook of Road Ecology [eBook]* (pp. 117). Wiley Blackwell: Hoboken.

- EGAST Component of ESSI European General Aviation Safety Team (AESA Agencia Estatal de Seguridad Aérea) El Impacto con aves, un riesgo común con particularidades locales
- Elbroch, M., 2003. Mammals track and sign. A guide of North America species. StackpoleBooks, Pennsylvania. 754 pp.
- Escalante, T., D. Espinosa y J. Morrone, 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana, nueva serie 87:47-65.
- Escobedo-Cabrera E., M. Chablé-Jiménez y C. Pool-Valdez, 2009. Mamíferos terrestres. *in* Espinoza-Ávalos J., G. A. Islebe y H. A. Hernández-Arana. El sistema ecológico de la bahía de Chetumal / Corozal: costa occidental del Mar Caribe. El Colegio de la Frontera Sur.
- Estrada A. y R. Cortés-Estrada, 1994. La selva de Los Tuxtlas, Veracruz: ¿Islas de supervivencia de la fauna silvestre? Ciencia y Desarrollo 116: 50-61.
- Estrada, A. y Cortes-Estrada, R., 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas, Mexico. International Journal of Primatology, 17(5), pp. 759-783.
- Fahrig, L.; Pedlar, J. H.; Pope, S. E.; Taylor, P. D. y Wegner, J. F., 1995. Effect of road traffic on amphibian density. Biological Conservation, 73(3), pp. 177-182.
- Flores-Villela, O., 1993. Herpetofauna Mexicana. Carnegie Museum of Natural History Special Publication. 17-73 pp.
- Flores-Villela, O., and U. O. García-Vázquez, 2014. Biodiversidad de reptiles en México. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 467–475.
- Garland, T. Jr. y Bradley, W. G., 1984. Effects of highway on Mojave Desert rodent populations. American Midland Naturalist, 111(1), pp. 475-6
- González-García F. y H.G. de Silva, 2003. Especies endémicas: Riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. Pp. 150-194 En: H.G. de Silva y A. Oliveras de Ita. Editores. Conservación de Aves. Experiencias en México. National Fish and Wildlife Foundation y CONABIO.
- González-Sánchez V. H, J. D. Johnson, E. García-Padilla, V. Mata-Silva, D. L. DeSantis y L. D. Wilson, 2017. The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation status. Mesoamerican Herpetology. 4:264-380.
- Goosem, M., 2002. Effects of tropical rainforest roads on small mammals: fragmentation, edge effects and traffic disturbance. En: Wildlife Research 29: 277-289.
- Grilo, C., Bissonette, J. A. y SantosReis, M., 2009. Spatialtemporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: consequences for
- Hammer, Oyvind, Harper, David A.T., and Paul D. Ryan, 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, vol. 4, issue 1, art. 4: 9pp., 178kb. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

- Hels, T. y Buchwald, E., 2001. The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation*, 99(3), pp. 331-340
- Howell S.N.G. y S. Webb, 1995. *The Birds of Mexico Northern Central America*. Oxford University Press. New York, USA. 851 pp.
- <https://www.bunkeraudio.com/bunkeraudioportalsonidodocumentos.php?id=10>
- https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/GA06-Impacto%20con%20aves-Final_AESA_V2.pdf
- Illner, H., 1992. Effect of roads with heavy traffic on Grey partridge (*Perdix perdix*) density. *Gibier Faune Sauvage*, 9, pp. 467-480.
- Jaeger, J. A. G. y Fahrig, L., 2004. Effects of road fencing on population persistence. *Conservation Biology*, 18(6), pp. 1651-1657.
- Jiménez-Valverde A. y J Hortal, 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8: 151-161.
- Kambesis P & Coke JG., 2016. The Sac Actun System, Quintana Roo, Mexico. *Boletín Geológico y Minero* 127(1):177-192.
- KATTAN, G., 2002. Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. En: Guariguata M. y G. Kattan (eds). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Ediciones LUR, Cartago. KERLEY, L
- Kight, C. R. y Swaddle, J. P., 2011. How and why environmental noise impacts animals: an integrative, mechanistic review. *Ecology Letters*, 14(19), pp. 1052-1061.
- Kight, C. R.; Saha, M. S. y Swaddle, J. P., 2012. Anthropogenic noise is associated with reductions in the productivity of breeding Eastern Bluebirds (*Sialia sialis*). *Ecological Applications*, 22(7), pp. 1989-1996.
- Lanning D., 1982. Survey of the Red-fronted Macaw *Ara rubrogenys* and Caninde Macaw *Ara caninde* in Bolivia, december 1981-March 1982. Unpublished report to New York Zoological Society and International Council for bird Preservation.
- Lanning, D. V. y J. T. Shiflett, 1981. Status and nesting ecology of the thick-billed parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), P 393-401. In: R. F. Pasquier. (Ed). *Conservation of new world parrots*. Smithsonian Press, Washington.
- Lebedeva EV, Mikhalev DV, & Nekrasova LA., 2017. Evolutionary stages of the karstanthropogenic system of the Yucatán Peninsula. *Geography and Natural Resources* 38(3):303-311. doi:10.1134/S187537281703012X
- Lee, J. C., 2000. *A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World*. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. Ithaca y Londres. 402 pp.
- Lepage, D., 2022. *AviBase: the world bird database*. BirdLife International. <https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=MXna>.
- Liner A. E. *A Check list of the Amphibians and Reptiles of the México*, 2007. Louisiana State University. *Publ. Museum of Natural Science*. (80):1-60.

- Mader, H. J.; Schell, C. y Kornacker, P., 1990. Linear barriers to arthropod movements in the landscape. *Biological Conservation*, 54(3), pp. 209-222.
- Magurran A., 1988. *Diversidad Ecológica y su Medición*. Ediciones Vendra S.A.
- Margalef R., 1974. *Ecología*. Omega. Barcelona.
- Margalef R., 1995 La ecología, entre la vida real y la física teórica. *Investigación y Ciencia*. 225: 66-73.
- Merriam, G.; Mital, K.; Tsuchiya, E. y Hawley, K., 1989. Barriers as boundaries for metapopulations and demes of *Peromyscus leucopus* in farm landscape. *Landscape Ecology*, 2, pp. 227-235
- Mladenoff D.J., T. A. Sickley y A. P. Wydeven, 1999. Predicting gray wolf landscape recolonization: logistic regression models vs new field data. *Ecological Applications*. 9:37-44
- MonroyRíos E., 2016. ¿Cómo se formaron cuevas y cenotes? Espeleogénesis. *Environmental Biogeochemistry – Blog personal*. Publicado el 20 de mayo, 2016.
- National Geographic, 2002. *Birds of North America*. National Geographic Society, Washington D. C. 480 pp.
- Newmark D. W., 1991. Tropical forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern Usambara Mountains, Tanzania. *Conservation Biology* 1: 67-78.
- Oxley, D. J.; Fenton, M. B. y Carmody, G. R., 1974. The effects of roads on populations of small mammals. *Journal Applied Ecology*, 11(1), pp. 51-59
- Páginas: 11 (2738 palabras) Publicado: 8 de noviembre de 2012. <https://www.buenastareas.com/ensayos/ConsecuenciasDeLaDestruccionDeLa/6255138.html>
- Panetta, D. y A. J. Hopkins, 1991. Weeds corridors: invasion and management. p. 341-351. en Saunders, D. A. y R. J. Hobbs (eds). *Nature conservation the role of corridors*. Surrey Beatty and sons. Chipping Norton, Australia.
- Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. y Mendoza-Almeralla, C., 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Suplemento*, 85, S460–S466.
- Peet R. K., 1974. The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5: 285-307.
- Peterson R. T. and E.L. Chalif, 1994. *Las Aves de México*. Ed. Diana. México D.F.
- Portal del sonido / Tabla de ruido del tráfico aéreo
- Pough H.F., Andrews, R.M.; Cadle, J.E. Crump, M.L., Savitzky, A.H. & Wells, K.D., 2004. *Herpetology*. Prentice Hall. New Jersey, USA.
- Pozo de la Tijera, 1996. Formación de las colecciones de referencia de aves y mamíferos de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CONABIO.
- PRIMACK, R., 1998. *Essentials of conservation biology*. 2ed. Sinauer. 659p.

- QRSS, 2018. List of Long Underwater Caves in Quintana Roo Mexico. Quintana Roo Speleological Survey. National Speleological Society (NSS). Consultada el 12 de julio de 2019.
- Ramírez-Pulido J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo, 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* 21(1):21-82 p.
- Rangel-Salazar J. L., P. L. Enríquez-Rocha y J. Correa-Sandoval, 2009. Aves: distribución y pautas para investigación en conservación. *in* Espinoza-Ávalos J., G. A. Islebe y H. A. Hernández-Arana. El sistema ecológico de la bahía de Chetumal / Corozal: costa occidental del Mar Caribe. El Colegio de la Frontera Sur
- Reh, W. y Seitz, A., 1990. The influence of land use on the genetic structure of populations of the common frog *Rana temporaria*. *Biological Conservation*, 54(3), pp. 239-249.
- Reid A.F., 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast México. Ed. Oxford University Press, 334 pp.
- Reijnen, R.; Foppen R. y Veenbaas, G., 1997. Disturbance by traffic of breeding birds: Evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity and Conservation*, 6(4), pp. 567-581
- Riley, S., Pollinger, J. P.; Sauvajot, R. M.; York, E. C.; Bromley, C.; Fuller, T. K. y Wayne, R. K., 2006. A southern California freeway is a physical and social barrier to gene flow carnivores. *Molecular Ecology*, 15(7), pp. 1733-1741.
- Rocha E. C., E. Silva, S. V. Martins y F. C. Cardoso-Barreto, 2006. Evaluación estacional de la riqueza y abundancia de especies de mamíferos en la Reserva Biológica Municipal "Mário Viana", Mato Grosso, Brasil. *Revista de Biología Tropical*. Vol 3.
- Row, J. R.; Blouin-Demers, G. y Weatherhead, P. J., 2007. Demographic effects of road mortality in black ratsnakes (*Elaphe obsoleta*). *Biological Conservation*, 137(1), pp. 117-124
- Sánchez J. R., 2005. Evaluación de la calidad del hábitat para el corzo (*Capreolus capreolus* L.) mediante sistemas de información geográfica (S.I.G.) en la comarca cinegética 6 de Cantabria. *Foresta*: 28-33. En línea http://forestales.net/archivos/forestal/pdfs%2030/corzo_en_Cantabria.html
- Sánchez-Cordero V., F. Botello, J. J. Flores-Martínez, R. A. Gómez-Rodríguez, L. Guevara, G. Gutierrez-Granados y A. Rodríguez-Moreno, 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S496-S504.
- Saunders, D. A., G. T. Smith y I. Rowley, 1982. The availability and dimensions of Tree Hollows that provide nest sites for Cackatoos (Psittaciformes) an western Australia. *Aust. Wildl. Res.* 9: 541-556.
- Schlierf, R., 2006. National Wildlife Refuge, KSC peacefully coexist. *Spaceport*, 45(17), pp. 78. <https://go.nasa.gov/2WyAfeY>

- Seiler, A., 2001. Ecological Effects of Roads: A review. Introductory Research Essay, Department of Conservation Biology. SLU. 9, 40 pp. _____.
(2004). Trends and spatial pattern in ungulatevehicle collisions in Sweden. *Wildlife Biology*, 10(4), pp. 3013.
- SEMARNAT, 2021. Calendario de épocas hábiles por entidad federativa, temporada 2021-2022.
<https://www.gob.mx/semarnat/documentos/calendario-de-epocas-habiles-2021-y-2022>
- SEMARNAT, 2021. Calendario de épocas hábiles y lista de especies de aves canoras y de ornato para captura con fines de subsistencia temporada 2021-2022. <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/calendario-de-epocas-habiles-2021-y-2022>
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 diciembre.
- SEMARNAT, 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/5877/semarnat4a11_C/semarnat4a11_C.html.
- Sibley D. E., 2000. The Sibley Guide to Birds. Chanticleer Press Inc. New York, U.S.A. 545 pp.
- Snyder N. F. R., C. J. Frances, y S. R. Beissinger, 1992. Toward a conservation strategy for Neotropical Psittacines. In: Beissinger S. R. y N. F. R. Snyder (eds), *New World Parrots in crisis*. Smithsonian Institution, Washington, p. 257-277
- Sosa-Escalante J. E., J. M. Pech-Canché, M. C. MacSwiney y S. Hernández-Betancourt, 2013. Mamíferos terrestres de la península de Yucatán, México: riqueza, endemismo y riesgo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 84.
- Swihart R.; Feng, Z.; Slade, N. A.; Manson, D. M. y Gehring, T. M., 2001. Effects of Habitat Destruction and Resource Supplementation in a PredatorPrey Metapopulation Model. *Journal of Theoretical Biology*, 210(3), pp. 287303.
- UICN, 2021. La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN. Versión 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>. Consultado en julio 2022.
- Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña, 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Segunda edición). Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, 236 pp.

- Whitcomb, R. F., C. S. Robbins, J. F. Lynch, B. L. Whitcomb, M. K. Klimkiewicz y D. Bystrak, 1981. Effects forest fragmentation on the avifauna of the eastern deciduous forest. p. 125-205. en Burges, R. L. y D. M. Sharpe. (eds). Forest island dynamics in Man-dominated landscapes. Nueva York.

Socioeconómico.

- Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública (AMAI), 2020. Índice de Niveles Socioeconómicos. Consultado en: <https://www.amai.org/NSE/>
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), 2020. Regiones indígenas de México. CDI-PNUD. México. Consultado en: https://www.finanzastlax.gob.mx/documentosSPF/portada/desarrollo_social/2020/1/Nota%20Metodo%20C3%B3gica%20ZAP%202017.pdf, (diciembre de 2021).
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), 2014. Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación.
- Comisión Nacional de Población (CONAPO) 2000-2010 Índice absoluto de marginación, Colección, índices sociodemográficos, Consultado en internet en julio de 2021 en la página de: <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1755/1/images/01Capitulo.pdf>.
- Comisión Nacional de Población (CONAPO), 1990-2010. Índices de marginación 1990-2010. Consultado en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-1990-2010>
- Comisión Nacional de Población (CONAPO), 2010. Índices de marginación 2010. Consultado en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_Publicaciones
- Comisión Nacional de Población (CONAPO), 2020. Base de datos del índice de marginación por municipio 2020. Consultado en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Comisión Nacional de Población (CONAPO), 2021. Nota Técnico- Metodológica. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020. Consultado en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2020. Medición de la pobreza. Consultado en febrero de 2022: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx>

- Diario Oficial de la Federación (DOF), 1973. Decreto por el que se cede al Gobierno del Territorio de Quintana Roo una superficie de 1,910-00-00 Hs., para la creación del Fondo Legal del poblado Tulum, de la citada Entidad Federativa. Consultado en: http://dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4647098&fecha=27/11/1973&cod_diario=200029
- Diario Oficial de la Federación (DOF), 1981. DECRETO por el que el Gobierno Federal cede gratuitamente al Gobierno del Estado de Quintana Roo, una superficie de 200-00-00 Has., para la ampliación del Fondo Legal de la Población denominada Tulum, Municipio de Cozumel de dicho Estado. Consultado en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4629567&fecha=16/03/1981
- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, s.f. Estado de Quintana Roo, Felipe Carrillo Puerto. Consultado en febrero de 2022: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/municipios/23002a.html>
- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, s.f. Estado de Quintana Roo, Solidaridad. Consultado en febrero de 2022: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/index.html>
- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, s.f. Estado de Quintana Roo, Tulum. Consultado en febrero de 2022: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/municipios/23009a.html>
- Fundación Tulum, 2022. Festival de la Tortuga Marina. Consultado en febrero 2022: <https://www.fundaciontulum.org/es/festival-de-la-tortuga-marina/>
- Gobierno de México, 2020. Festival de Tradiciones de Vida y Muerte. Consultado en febrero 2022: http://sic.gob.mx/ficha.php?table=festival&table_id=1667
- Gobierno Municipal de Solidaridad, 2007. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum. Consultado en: <http://tulum.gob.mx/Pdfs/93-f/19PPDUCENTROPOBTULUM9ABRIL2008ok.pdf>
- H. Ayuntamiento de Felipe Carrillo Puerto, 2016. Fiestas y ferias. Consultado en internet en febrero de 2022, en la página: <https://www.felipecarrillopuerto.gob.mx/nuestro-municipio/fiestas-y-ferias>
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), 2022. Zona Arqueológica de Cobá. Consultado en febrero de 2022: <https://www.inah.gob.mx/zonas/515-zona-arqueologica-de-coba>
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), 2022. Zona Arqueológica de Tulum. Consultado en febrero de 2022: <https://www.inah.gob.mx/zonas/99-zona-arqueologica-de-tulum>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 1980. X Censo General de Población y Vivienda 1980. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1980/>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 1990. XI Censo General de Población y Vivienda 1990. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2000. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Consultado en: https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos (julio de 2021).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Marco Geoestadístico 2020 de Localidades. Consultado en: www.inegi.org.mx (julio de 2021).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2021a. Mortalidad. Consultado en: https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2021b. Hablantes de lengua indígena. Consultado en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/lindigena.aspx?tema=P>
- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), 2015. Atlas de los pueblos indígenas de México. Consultado en: <http://atlas.inpi.gob.mx/quintana-roo/> (diciembre de 2021).
- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), 2020. Listado de municipios indígenas A y B 2020. Consultado en: <https://www.gob.mx/bienestar/documentos/catalogo-de-municipios-indigenas-a-y-b-2020>
- Playas México, s/f. Fiestas y tradiciones en Tulum, Quintana Roo. Consultado en febrero 2022: <https://www.playasmexico.com.mx/fiestas-y-tradiciones-en-tulum/>
- SoyPlayense, s/f. Playa del Carmen, su historia y tradiciones. Consultado en febrero 2022: <https://soyplayense.com/historia-de-playa/playa-del-carmen-su-historia-y-tradiciones/>
- Topadventure, 2021. Sorpréndete con las tradiciones únicas de Quintana Roo. Consultado en febrero 2022: <https://topadventure.com/cultura/Sorprendete-con-las-tradiciones-unicas-de-Quintana-Roo-20210730-0004.html>
- Tulum Zamá, 2017. Gastronomía y fiestas tradicionales. Consultado en febrero 2022: <http://tulumzama.blogspot.com/2017/03/gastronomia-entulum-existe-una-rica.html>

- Van Wambeke, 2003. La microcuenca hidrográfica como ámbito de planificación del uso y manejo de los recursos naturales, enfoque Socio Territorial. FAORLC.
- Vázquez-Yanes, C., A. Orozco, M. Rojas, M.E. Sánchez y V. Cervantes, 1997. La reproducción de las plantas: semillas y meristemas. Fondo de Cultura Económica. México.
- Vázquez-Yanes, C, A. Orozco-Segovia, M.E. Sánchez-Coronado, M. Rojas y V. Cervantes., 1996. La reproducción de las plantas: semillas y meristemas. La ciencia desde México, Fondo de Cultura Económica. México.

Diagnóstico

- CONABIO, 2021, Degradación del suelo en la República Mexicana, con Información de CONABIO del 2011, escala 1:250, oo. Consultado en internet en junio 2022 en [http://geoportal.conabio.gob.mx/#!m=mx_man20gw_degra250kgw:1@m=mixto@f=punto\(-101.84462890629044,22.696160107579953\).bufer\(2500\).](http://geoportal.conabio.gob.mx/#!m=mx_man20gw_degra250kgw:1@m=mixto@f=punto(-101.84462890629044,22.696160107579953).bufer(2500).)

CAPITULO V

- Bojorquez-Tapia. L.A, E. Ezcurra y O. García. 1988. Evaluación de Impactos Ambientales y Mitigación Medidas a través de Matrices Matemáticas. Diario de Gestión Ambiental.
- Gómez-Priego, P. Bojórquez-Tapia, L.A. & Serrano-Candela, F.2022. Analytic deliberation approach for impact significance determination in EIA. Manuscrito enviado para publication.

CAPÍTULO VIII.

- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Aire/Aire_23.html
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Serie II de Edafología. <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Serie VII de Uso de Suelo y Vegetación. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>
- Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero Quintana Roo, septiembre de 2010. Gobierno de Quintana Roo. Grupo de Ordenamiento Territorial. Universidad de Quintana Roo Chetumal, Quintana Roo. <https://www.leyccqroo.com/descargas/3-3.pdf>.

ANEXOS

FECHA INGRESO 04-08-2022

<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/anexos/23QR2022V0040.zip>