

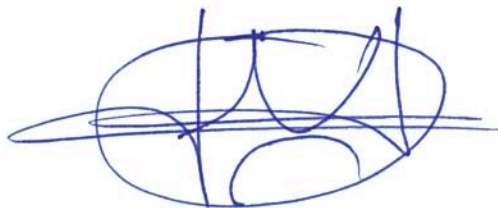
Área que clasifica. - Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

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.



Firma del titular

DIRECTOR DE ÁREA ARQ. SALVADOR HERNÁNDEZ SILVA

“Con fundamento en el artículo 84, primer párrafo del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Director General de Impacto y Riesgo Ambiental, previa designación con oficio SGPA/DGIRA/DG/09382, de fecha 30 de Noviembre de 2018, se firma el presente para los efectos legales y administrativos a que haya lugar”

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.—Resolución 159/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 11 de Octubre de 2019.



SEMARNAT

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



“AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO – CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE RESPECTIVAMENTE”

PROMOVENTE DEL ESTUDIO:

CENTRO SCT Q. ROO
Av. Insurgentes No. 410 entre Nápoles y Génova. Col. Benito Juárez.
C. P. 77037, Chetumal, Quintana Roo, México.



TECNICO RESPONSABLE DEL ESTUDIO:



Octubre del 2018

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

INTEGRADA COMO SE SEÑALA EN EL ARTÍCULO 28, PARRAFO I.- DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y EL ARTÍCULO 5º, INCISO B).- DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

CON RELACIÓN AL PROYECTO:

**“AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO –
CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS MUNICIPIOS DE
BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y
CAMPECHE RESPECTIVAMENTE”**

CONTENIDO

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
1.1 Datos generales del proyecto.....	3
1.1.1 Nombre del proyecto:	3
1.1.2 Ubicación del proyecto.....	3
1.2 Datos generales del promovente.....	3
1.2.1 Nombre, denominación o razón social.....	3
1.2.2 Nacionalidad.....	3
1.2.3 Actividad Principal.....	3
1.2.4 Domicilio para oír y recibir notificaciones.....	6
1.2.5 Nombre del Representante Legal.....	6
1.2.6 Registro Federal de Causantes.....	6
1.3 Datos del responsable de la elaboración del estudio.....	6
1.3.1 Colaboradores.....	6
1.4.- Firmas de los responsables de la Manifestación de Impacto Ambiental.....	7
II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS PARCIALES DE DESARROLLO.....	8
II.1 Información general del proyecto.....	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.2 Justificación.....	12
II.1.3 Ubicación física.....	13
II.1.4 Dimensiones del proyecto.....	19
II.1.5 Inversión requerida.....	25
II.1.6 Programa General de Trabajo.....	25
II.2 Etapas de construcción.....	29
II.2.1 Preparación del sitio.....	29
II.2.2 Etapa de construcción.....	31
II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento.....	47
II.2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	49
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	51
II.2.6 Disposición de residuos.....	51
III.- VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES.....	54
III.1. Leyes y Reglamentos.....	54
III.2 Ordenamiento ecológico del territorio (POET).....	57
III.3 Planes Estatales.....	58
III.4 Áreas Naturales Protegidas.....	58
III.5. Regiones Prioritarias establecidas por la CONABIO.....	75
IV.- DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.....	87
IV.1 Delimitación y justificación de la región de estudio.....	87
IV.2. Caracterización del Sistema Ambiental Regional (SAR).....	89
Metodología utilizada.....	98

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

V.- IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	122
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	122
V.1.1 Indicadores de impacto.	125
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.	125
V.2 Justificación de los métodos, técnicas y criterios para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales	126
V.2.1 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	126
V.3. Criterios de Selección de la Técnica.....	128
V.4. Criterios de Evaluación.	129
V.5. Caracterización de los impactos ambientales.....	131
V.6. Identificación y descripción de impactos ambientales.....	131
VI.- ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	139
VI.1 Programa de manejo ambiental.	139
Descripción del programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	139
VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.....	139
VI.3 Impactos Residuales.....	150
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.	151
VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.	153
VII.- IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.	157
VIII.1 Presentación de la información	157
Anexos Documentales.....	157
VIII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS.....	159

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:

“AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO – CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE, RESPECTIVAMENTE”.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El sitio donde se pretende establecer el proyecto corresponde a camino que une a las localidades rurales de Nuevo Tabasco en el Estado de Quintana Roo, y, Chun Ek en el Estado de Tabasco, particularmente el tramo comprendido entre los kilómetros 0+000 al Km. 16+080.

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre, denominación o razón social.

CENTRO SCT QUINTANA ROO.

I.2.2 Nacionalidad.

MEXICANA.

I.2.3 Actividad Principal.

De acuerdo con las facultades y atribuciones otorgadas a esta dependencia del Gobierno Federal, mismas que se encuentran dispuestas en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, entre sus actividades y servicios se encuentran los que se enlistan a continuación:

- Autorización para realizar obras consistentes en la construcción de accesos vehiculares en zonas aledañas a carreteras federales.
- Autorización para instalar anuncios publicitarios fuera del derecho de vía de las carreteras federales.
- Autorización para instalar señales informativas dentro del derecho de vía de las carreteras federales.
- Autorización para realizar cruzamientos superficiales, subterráneos y aéreos en carreteras federales.

- Autorización para realizar obras marginales dentro del derecho de vía de las carreteras federales; Revalidaciones de permisos por instalación de anuncios publicitarios fuera de los derechos de vía de las carreteras federales.
- Autorización para realizar alineamiento de predios que colindan con carreteras federales, Pago de derechos al camino por accidentes vehiculares.
- Revisión de documentación legal; Expedición de la licencia federal, Cambio de licencia o categoría adicional, Reposición de la licencia federal; Refrendo de la licencia federal.
- Modificación de tarjeta de circulación para el servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga, arrastre o arrastre y salvamento; Revalidación de la tarjeta de circulación de carga particular para el año correspondiente.
- Reposición de placas metálicas de identificación vehicular, tarjeta de circulación o engomado para el servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga, servicios auxiliares y arrendamiento.
- Canje de placas metálicas de identificación vehicular, Alta de empresa del servicio público federal, Permiso para el servicio de autotransporte federal de carga general,
- Permiso para el Servicio de autotransporte federal, carga especializada en materiales y residuos peligrosos (automotor), Permiso único de pasajeros, Permiso único de turismo, Permiso de arrastre y salvamento, Permiso especial por un solo viaje para el servicio de autotransporte federal (objetos voluminosos y/o de gran peso).
- Permiso de depósito de vehículos, Alta de vehículos de carga (todas las modalidades), Alta de vehículos de pasajeros (todas las modalidades), Alta de vehículos de turismo (todas las modalidades), Baja de vehículos del servicio público federal.
- Permiso complementario de ruta estatal, Estaciones Terrenas (antenas parabólicas para uso comercial), Permiso para Estaciones Terrenas transmisoras, Permiso para Líneas Telefónicas Privadas, Permiso para Comercializadora de servicios de Telefonía Pública, Permiso para la Operación de Estaciones de Radioaficionados extranjeros.
- Expedición de constancia de peritos en telecomunicaciones, Revalidación de constancia de peritos en telecomunicaciones, Modificación de constancia de Peritos en Telecomunicaciones, Cancelación de frecuencia, Permiso para Fax Público.
- Expedición de Certificado de Aptitud y permiso para instalar y operar estaciones radioeléctricas del Servicio de Radio aficionados, Revalidación de Certificado de Aptitud y permiso para instalar y operar estaciones radioeléctricas del Servicio de Radio aficionados.

- Modificación por cambio de certificados de aptitud del servicio de radio aficionados, Registro de Radioclub, Permiso para instalar y operar una estación repetidora del servicio de aficionados.
- Expedición de Certificado de Aptitud para operar estaciones radioeléctricas civiles de Radio Operador (radiodifusión, televisión y TV por cable), Revalidación de Certificado de Aptitud para operar estaciones radioeléctricas civiles de Radio Operador (radiodifusión, televisión y TV por cable).
- Modificación de Certificado de Aptitud para operar estaciones radioeléctricas civiles de Radio Operador (radiodifusión, televisión y TV por cable), Reposición de Certificado de Aptitud y Permiso, Cancelación de Licencia de radio operador, Quejas de interferencias de los servicios o sistemas de Telecomunicaciones.
- Modificación de Red a los Servicios de Radiocomunicación Privada, Renuncia de Permiso a los Servicios de Radiocomunicación Privada, Cesión de Derechos a los Servicios de Radiocomunicación Privada, Cambio de Razón Social a los Servicios de Radiocomunicación Privada, Cancelaciones de Red de Permisos de Radiocomunicación Privada, Pago de derechos y aprovechamiento por uso del espectro radioeléctrico, por los sistemas de radiocomunicación privada.
- Registro de equipos de Banda Civil, Registro de servicio compartido a cortas distancias (Banda Civil), Asignación de frecuencias para uso oficial, Autorización de Frecuencias en la Banda de Uso Oficial, Modificación de red (bajas, altas, bases y/o móviles, portátiles, repetidores, etc.), Cambio de domicilio de ubicación de la base.
- Cambio de domicilio fiscal, Asignación de frecuencia de uso libre, Permisos para operar instalar y operar canales de frecuencias de radio y/o televisión, Modificación a las Concesiones y/o Permisos de Radio y Televisión, Permiso para la instalación y operación de un enlace estudio planta o control remoto.
- Cambio de estación fija o portátil nuevo distintivo de llamada de la estación, Cambio de estación móvil, Expedición de responsiva por estación radioeléctrica.
- Pago de derechos por el estudio y otorgamiento de título en la expedición de permisos de servicio radiotelefónico privado de uso oficial, Modificaciones al servicio radiotelefónico privado, Registro de profesional técnico responsable.
- Registro Servicios de valor agregado (Internet), Recepción de solicitudes para Homologación de Equipos, Dispositivos y Accesorios de Telecomunicaciones.
- Exámenes psicofísicos para la obtención de la licencia federal, Exámenes psicofísicos para refrendo de la licencia federal, Exámenes psicofísicos para la obtención de la licencia aérea, Exámenes psicofísicos para la obtención de la licencia del mar, Exámenes psicofísicos para la obtención de la licencia de transporte ferroviario.

1.2.4 Domicilio para oír y recibir notificaciones.

[REDACTED]

1.2.5 Nombre del Representante Legal.

[REDACTED]

Así mismo se identifica con la Credencial de Elector con No. de Folio 0000041464832, expedida por el IFE. (**Anexo 2**).

1.2.6 Registro Federal de Causantes.

El Centro SCT Quintana Roo cuenta con el siguiente RFC: SCT060306D74

1.3 Datos del responsable de la elaboración del estudio.

[REDACTED]

[REDACTED]

1.3.1 Colaboradores

Se contó con la colaboración de:

[REDACTED]

[REDACTED]

I.4.- Firmas de los responsables de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Con fundamento en los Artículos 247, fracción I, 42 Quater del Código Penal Federal y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y bajo protesta de decir verdad manifestamos que los resultados presentados en la manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional denominada: **“AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO – CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE, RESPECTIVAMENTE”**, fueron obtenidos a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos comúnmente usados por la comunidad científica del País y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales, y que en tal sentido toda la información presentada es verídica.

Asimismo, aceptamos tener conocimiento de las sanciones que resultan por declarar con falsedad ante las autoridades administrativas distintas a la judicial.

ATENTAMENTE

EL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO

COLABORADORES

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

II.1 Información general del proyecto.

El presente proyecto consiste en la ampliación y modernización del camino Nuevo Tabasco – Chun Ek, del km 0+000 al km 16+080 el cual atraviesa por los municipios de Bacalar y Holpechen en los estados de Quintana Roo y Campeche, respectivamente.

La finalidad de esta obra es la de conectar de manera directa a las comunidades de Nuevo Tabasco y Chun Ek mediante el camino que lleva el mismo nombre, situación que representa un beneficio para ambas poblaciones ya que reduce de manera significativa las distancias existentes de estas localidades con otras situadas en la misma región del estado.

El proyecto “Ampliación y Modernización del Camino Nuevo Tabasco – Chun Ek, con una meta de 16 km en los municipios de Bacalar y Holpechen en los estados de Quintana Roo y Campeche respectivamente” actualmente cuenta con un camino de un carril de circulación y un total de corona de 3.50m en promedio, el proyecto comprende la ampliación y rectificación del cuerpo actual a un ancho total de corona de 7.0 m en toda su longitud.

En las siguientes tablas, se presentarán las características actuales del camino y las características generales del proyecto a realizar.

Tabla 1.- Características actuales del camino.

TIPOGRAFIA DEL CAMINO ACTUAL	
LONGITUD	16,080m
NUMERO DE CARRILES	Uno
CORONA PROMEDIO	3.50m
TIPO DE TERRENO	PLANO
VELOCIDAD DE OPERACIÓN PROMEDIO	10-20 KPH
ESTADO FISICO	CAMINO DE TERRACERIA
TIPO DE ZONA	URBANA Y RURAL

Tabla 2.- Características generales del proyecto

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Proyecto	Ampliación y Modernización del Camino Nuevo Tabasco – Chun ek, con una meta de 16+080 km en los municipios de Bacalar y Holpechen en los estados de Quintana Roo y Campeche respectivamente
Tramo	Nuevo tabasco – Chun Ek

Subtramo	Km. 0+000 16+080
Longitud	16,080 m.
Tipo de camino	C
Acotamiento exterior	0 m.
Número de carriles	2
Ancho de corona	7.0 m.
Tipo de terreno	Plano
Velocidad del proyecto	40-50 KPH
Superficie de rodadura	Pavimento flexible
Pendiente máxima	7%
Espesor de pavimento	0.26m
Municipios	Bacalar y Holpechen
Entidad Federativa	Quintana Roo y Campeche
Ubicación Geográfica	Inicio: X= 282856.538 Y= 2120113.966 Término: X= 269490.343 Y= 2122732.266

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto denominado “Ampliación y Modernización del Camino Nuevo Tabasco – Chun Ek, con una meta de 16+080 km en los municipios de Bacalar y Holpechen en los estados de Quintana Roo y Campeche respectivamente” consiste en la ampliación y modernización de un camino Tipo C, que incluye un cuerpo de circulación de 7.00 m con dos carriles de 3.50 m. cada uno.

Sin embargo se hace mención que del km 4+920 al km 9+710 (**4.79 km**) tramo que pasa por el Área natural Protegida denominada Bala an k ax y en cumplimiento a la regla 34 de su programa de manejo, el ancho actual del camino (3.50 m) se respetara y únicamente se realizará el mantenimiento a través de su modernización es decir, en este tramo de 4.79 km no se ampliara el camino (ver capítulo III).

La realización del proyecto es una necesidad del Gobierno Federal, por atender los siguientes puntos:

- 1) Ampliar y Modernizar el actual camino que permita el mejoramiento del tránsito vehicular por esta zona, ya que el actual camino por ser una vía antigua y no pavimentada, presenta

algunas deficiencias constructivas, numerosos baches y otros defectos constructivos que hacen de este camino una vía de comunicación incipiente y de riesgo para los usuarios.

2) Conectar de manera directa a las comunidades de Nuevo Tabasco y Chun Ek, situación que representa un beneficio para ambas poblaciones ya que reduce de manera significativa las distancias existentes de estas localidades con otras situadas en la misma región del estado.

El trazo del camino actual se encuentra en una zona plana, actualmente el camino es de terracería de un solo cuerpo sin revestimiento, con anchos de corona 3.50m; estas características de camino dificultan el tránsito de los vehículos, comprometen la seguridad y elevan los tiempos de recorrido de los usuarios. Los primeros 2 km del camino de interés se encuentran pavimentados, al terminar estos 2 km comienza el camino de terracería donde solo existe un cuerpo de circulación de 3.50 m en promedio utilizado en doble sentido.

El camino como ya se ha mencionado anteriormente se encuentra pavimentado en los primeros 2 km que carece de señalamiento horizontal y vertical, ello dificulta el tránsito por esta vía, ya que no existen señalamientos que indiquen los límites de velocidad y las curvas, tampoco existen reductores de velocidad para los sitios que así lo requieren.



Figura 1.- Vista general del camino actual (tramo pavimentado)

Los otros 14.080 km del camino no están pavimentados, es decir, se trata de un camino de terracería que de igual manera carece de señalamiento horizontal y vertical, ello dificulta aún

más el tránsito en esta vía. Aunado a lo anterior, el hecho de ser un camino no pavimentado, incrementa la formación de baches, especialmente en la temporada lluviosa del año que es cuando se forma la mayor cantidad de baches como resultado del tránsito de vehículos por el área.



Figura 2.- Vista general del camino actual (tramo de terracería)

La vegetación predominante en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto corresponde al tipo Selva baja subcaducifolia con signos de perturbación que es el resultado al constante flujo vehicular.

Por lo anterior, la vegetación presenta a lo largo del trazo tres estratos en su estructura vertical, a saber: estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; siendo el estrato arbóreo el que se observa mejor representado, con un dosel generalmente cerrado, aunque en algunas zonas se observa abierto; y los individuos que lo integran presentan una distribución más o menos heterogénea, con la predominancia de ciertas especies. El estrato arbustivo también ostenta una representación importante, a pesar que acusa una fuerte competencia por el espacio y los nutrientes con el estrato superior. En cuanto al estrato herbáceo, este se encuentra compuesto en forma predominante por plántulas de especies nativas, aunque se observa una baja tasa de regeneración natural. Algunas especies encontradas a lo largo del trazo del camino de interés fueron las siguientes: *Haematoxylum campechianum* (palo tinto), *Myrcianthes fragrans* (guayabillo), *Metopium brownei* (chechen), entre otras.

Tal como se mencionó anteriormente, la actual vía presenta algunas deficiencias en su diseño y construcción que representan un riesgo para los usuarios de la misma, por tal

motivo es necesaria que sea mejorada con el propósito de elevar el nivel de servicio del lugar hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura para los usuarios que transitan por esta vía. Así mismo carece de una buena señalización horizontal y vertical que permita a los usuarios un tránsito óptimo y seguro.

El tramo en estudio cuenta con 6 obras de drenaje fuera de norma para camino tipo C a base de tubos de concreto, estas obras serán demolidas para darle paso a las nuevas obras de drenaje. Como parte del proyecto se pretende su modernización a efecto de que tengan una óptima funcionalidad permitiendo principalmente en la temporada de lluvias, un eficiente y libre flujo de las aguas. Lo anterior traerá un beneficio ambiental tanto para la vegetación aledaña como para algunas especies de fauna silvestre ya que estas obras de drenaje también servirán como pasos, reduciendo la posibilidad de atropellamiento de fauna.

II.1.2 Justificación

Las carreteras alimentadoras son precursoras de la integración al desarrollo económico de las comunidades asentadas en zonas rurales, ya que permiten el fácil y rápido acceso a estas, permitiendo el intercambio comercial de manera constante.

La finalidad de esta obra es la de conectar de manera directa a las comunidades de Nuevo Tabasco y Chun Ek mediante el camino que lleva el mismo nombre, situación que representa un beneficio para ambas poblaciones ya que reduce de manera significativa las distancias existentes de estas localidades con otras situadas en la misma región del estado.

Sin embargo, cabe mencionar que por tratarse de un camino de uso constante y por ser de terracería en la mayoría del tramo, este presenta algunas zonas muy deterioradas; presenta numerosos baches y deformaciones que se agudizan en la temporada lluviosa del año, propiciando que el tránsito sobre la misma sea muy lento incrementando el tiempo de traslado de manera importante así como los riesgos de que ocurran accidentes vehiculares.

Por lo anterior, se busca que con la ampliación y modernización del camino actual a camino tipo "C" de 7.0 m de ancho de corona, este garantice el tránsito seguro y continuo, aun en temporada de lluvias. Se tiene la perspectiva de tener vías terrestres en buen estado, eficientes, seguras y de vanguardia, por lo que se busca adaptar las carreteras existentes a las necesidades actuales y de este modo evitar abrir nuevos caminos en terrenos naturales y por lo tanto disminuir la afectación ambiental en la zona.

Por lo anterior resulta justificable y necesaria realizar la ampliación y modernización de este camino, mejorando el tránsito de una zona a otra, logrando además que se tengan altos niveles de seguridad que se requiere para el beneficio de los usuarios de la zona, permitiendo que aquellas personas que se trasladen a los diferentes puntos de esta región lo realicen con mayor fluidez.

Finalmente, es de mencionar que la realización de esta obra es de interés del Gobierno Federal, para impulsar el sano desarrollo económico de estas regiones rurales de la Entidad contribuyendo al crecimiento de la nación.

II.1.3 Ubicación física

El tramo donde se pretende establecer el proyecto denominado “Ampliación y Modernización del Camino Nuevo Tabasco – Chun ek, con una meta de 16 km en los municipios de Bacalar y Holpechen en los estados de Quintana Roo y Campeche respectivamente”, este tramo se encuentra en una zona limítrofe entre Quintana Roo y Campeche, el camino comienza en el km 0+000 en Nuevo tabasco municipio de Bacalar (Quintana Roo) y termina en el Km 16+000 en Chun Ek municipio de Holpenchen (Campeche), es decir, el proyecto comprende una longitud total de 16,000 m.

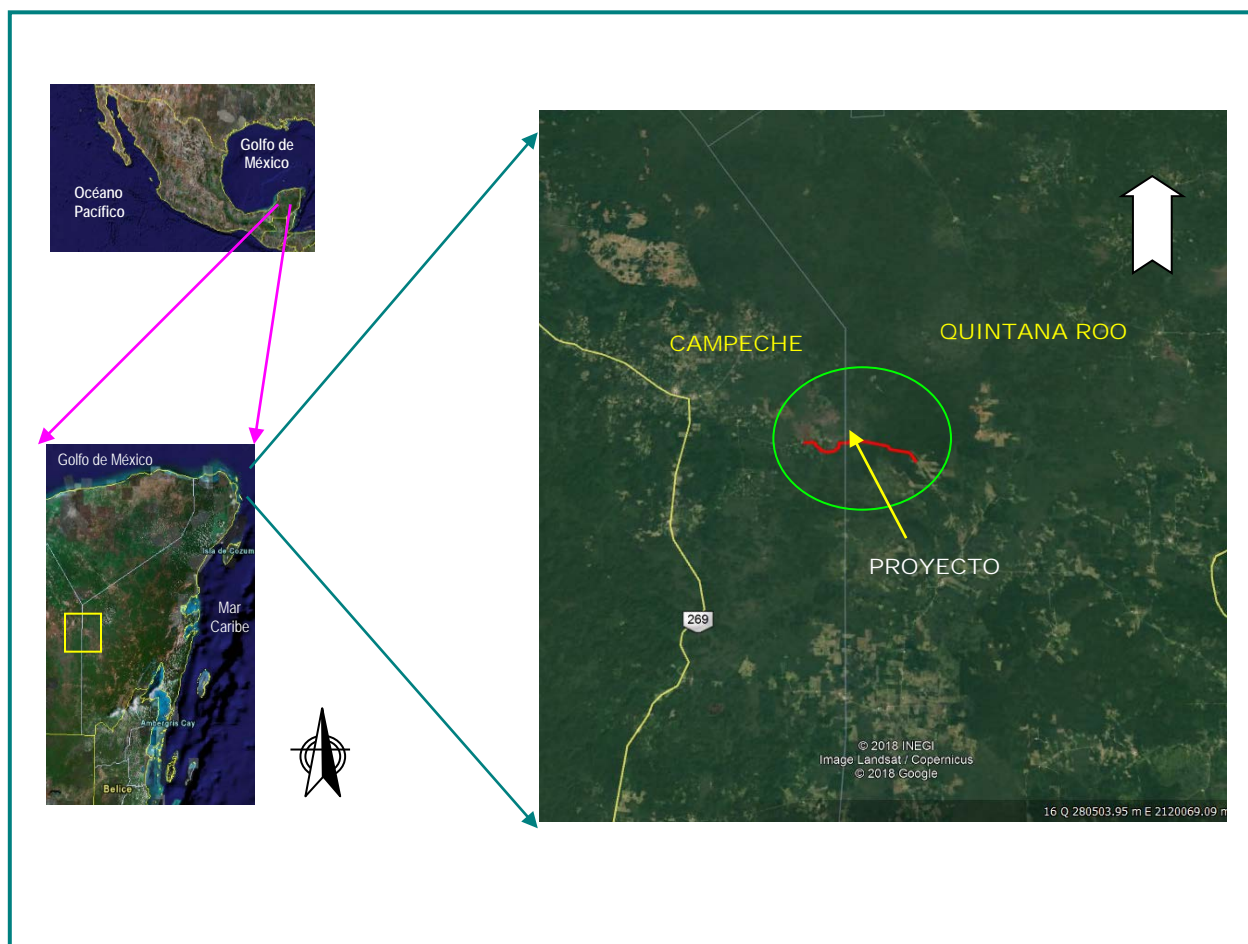


Figura 3.- Ubicación geográfica del proyecto.

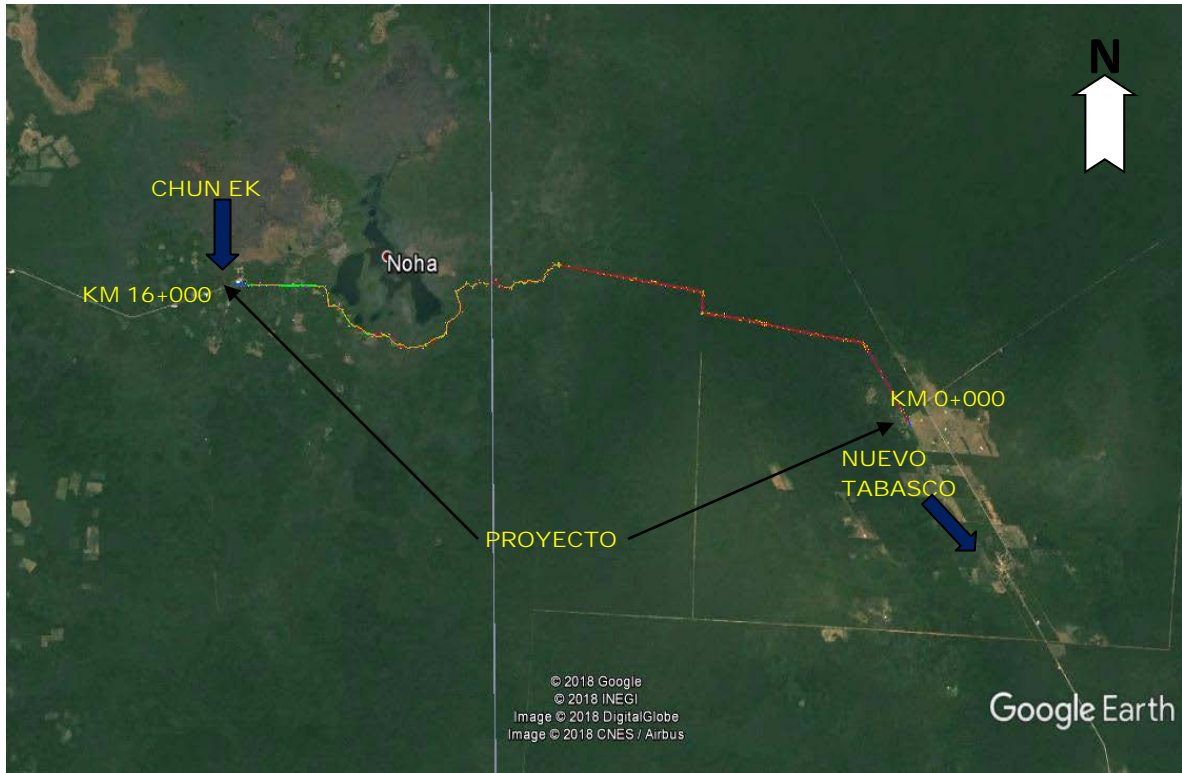


Figura 4.- Macro localización geográfica del proyecto.

Coordenadas de ubicación del proyecto

El trazo previsto para establecer el proyecto denominado “Ampliación y Modernización del Camino Nuevo Tabasco – Chun Ek, con una meta de 16.080 km en los municipios de Bacalar y Holpechen en los estados de Quintana Roo y Campeche, respectivamente”, cuenta con las coordenadas de ubicación en unidades UTM, Datum WGS 84, zona 16 Q, que a continuación se expresan.

Tabla 3.- Coordenadas de ubicación de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Estación	Coordenadas UTM, Datum WGS-84	
	Coordenada x	Coordenada y
0+000.00	282,856.538	2,120,113.966
0+366.94	282,662.449	2,120,425.368
0+700.00	282,485.277	2,120,707.400
1+000.00	282,325.694	2,120,961.434
1+400.00	282,112.915	2,121,300.145



Estación	Coordenadas UTM, Datum WGS-84	
	Coordenada x	Coordenada y
1+598.76	282,007.188	2,121,468.447
1+663.87	281,972.551	2,121,523.585
1+720.99	281,908.232	2,121,533.739
2+000.00	281,632.631	2,121,577.247
2+200.00	281,435.077	2,121,608.434
2+400.00	281,238.107	2,121,643.114
2+560.00	281,080.531	2,121,670.859
2+700.00	280,943.196	2,121,698.046
3+000.00	280,648.907	2,121,756.304
3+300.00	280,354.618	2,121,814.561
3+600.00	280,060.329	2,121,872.819
3+960.01	279,707.174	2,121,942.730
4+360.00	279,313.399	2,122,012.978
4+455.57	279,219.318	2,122,029.761
4+483.55	279,191.774	2,122,034.675
4+511.51	279,164.022	2,122,038.239
4+700.00	278,977.071	2,122,062.246
4+835.44	278,842.735	2,122,079.497
4+919.31	278,759.545	2,122,090.180
4+976.78	278,764.601	2,122,173.900
5+000.00	278,766.001	2,122,197.082
5+191.46	278,777.543	2,122,388.197
5+272.62	278,782.435	2,122,469.201
5+329.88	278,702.467	2,122,483.013
5+660.00	278,377.166	2,122,539.198
6+000.00	278,042.127	2,122,597.065
6+320.00	277,726.795	2,122,651.528
6+569.27	277,481.164	2,122,693.953



Estación	Coordenadas UTM, Datum WGS-84	
	Coordenada x	Coordenada y
6+640.00	277,411.575	2,122,706.617
7+400.00	276,663.856	2,122,842.688
7+680.00	276,388.380	2,122,892.820
7+980.00	276,093.228	2,122,946.532
8+164.43	275,911.778	2,122,979.553
8+274.33	275,803.654	2,122,999.229
8+365.88	275,736.396	2,122,912.312
8+551.53	275,622.787	2,122,765.490
8+623.66	275,578.642	2,122,708.439
8+689.09	275,506.605	2,122,704.650
9+000.00	275,196.121	2,122,688.319
9+104.79	275,091.472	2,122,682.815
9+158.06	275,038.279	2,122,680.017
9+206.99	275,003.795	2,122,639.419
9+226.08	274,991.438	2,122,624.871
9+291.54	274,949.058	2,122,574.974
9+347.41	274,884.870	2,122,587.850
9+439.59	274,794.486	2,122,605.981
9+489.66	274,745.396	2,122,615.829
9+536.38	274,715.914	2,122,656.299
9+553.64	274,705.750	2,122,670.253
9+638.37	274,655.865	2,122,738.738
9+700.24	274,579.724	2,122,701.572
9+755.88	274,529.717	2,122,677.163
9+809.14	274,481.859	2,122,653.802
9+858.06	274,432.011	2,122,672.552
9+889.01	274,403.043	2,122,683.449
9+968.17	274,328.950	2,122,711.320



Estación	Coordenadas UTM, Datum WGS-84	
	Coordenada x	Coordenada y
10+037.78	274,263.953	2,122,666.130
10+078.33	274,230.661	2,122,642.983
10+132.05	274,186.552	2,122,612.315
10+175.59	274,141.730	2,122,641.932
10+185.16	274,133.746	2,122,647.208
10+237.55	274,090.041	2,122,676.088
10+280.60	274,046.095	2,122,647.575
10+435.59	273,916.071	2,122,563.212
10+514.18	273,850.148	2,122,520.438
10+571.15	273,882.360	2,122,448.760
10+699.55	273,934.992	2,122,331.646
10+865.90	274,003.181	2,122,179.913
10+973.25	273,862.241	2,122,091.547
11+000.00	273,839.581	2,122,077.339
11+116.04	273,741.268	2,122,015.699
11+190.72	273,677.993	2,121,976.027
11+258.92	273,664.418	2,121,902.587
11+287.39	273,659.243	2,121,874.589
11+387.99	273,640.958	2,121,775.667
11+472.57	273,549.036	2,121,734.788
11+600.00	273,432.602	2,121,683.013
11+820.39	273,231.221	2,121,593.464
11+883.61	273,173.458	2,121,567.779
11+945.69	273,110.500	2,121,562.072
12+000.00	273,056.412	2,121,557.170
12+110.63	272,946.232	2,121,547.184
12+313.95	272,743.742	2,121,528.831
12+493.37	272,594.229	2,121,666.619



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD REGIONAL**

Estación	Coordenadas UTM, Datum WGS-84	
	Coordenada x	Coordenada y
12+565.91	272,540.881	2,121,715.784
12+636.46	272,489.005	2,121,763.592
12+701.07	272,418.507	2,121,766.198
12+861.28	272,258.405	2,121,772.115
12+915.66	272,204.059	2,121,774.124
12+968.77	272,154.229	2,121,795.909
13+020.00	272,107.287	2,121,816.432
13+292.92	271,857.220	2,121,925.759
13+400.94	271,758.245	2,121,969.029
13+503.46	271,696.590	2,122,057.725
13+723.80	271,570.829	2,122,238.643
13+817.41	271,517.397	2,122,315.510
13+895.91	271,423.791	2,122,314.298
13+923.98	271,395.722	2,122,313.935
14+004.20	271,315.508	2,122,312.897
14+061.38	271,304.403	2,122,392.345
14+214.61	271,283.190	2,122,544.100
14+336.09	271,266.373	2,122,664.410
14+423.37	271,144.944	2,122,667.929
14+700.00	270,868.434	2,122,675.942
14+924.93	270,643.595	2,122,682.458
14+953.20	270,615.339	2,122,683.277
14+981.47	270,587.074	2,122,686.751
15+000.00	270,568.545	2,122,687.059
15+300.00	270,268.586	2,122,692.050
15+573.47	269,995.151	2,122,696.600
15+608.62	269,960.014	2,122,697.184
15+643.76	269,924.890	2,122,698.308

Estación	Coordenadas UTM, Datum WGS-84	
	Coordenada x	Coordenada y
15+816.91	269,751.826	2,122,703.843
15+844.01	269,724.736	2,122,704.709
15+871.08	269,697.849	2,122,708.129
16+000.00	269,569.954	2,122,724.396
16+080.00	269,490.343	2,122,732.266
LONGITUD TOTAL= 16,080 METROS		

II.1.4 Dimensiones del proyecto.

El proyecto consiste en la ampliación y modernización de un camino Tipo C, que incluye un cuerpo de circulación de 7.00 m con dos carriles de 3.50 m. cada uno, proyecto que por sus características particulares cae dentro del sector de vías generales de comunicación, específicamente en el subsector carretero. El proyecto es de tipo lineal y comprende una longitud de 16,080.00 m que será ampliado hasta alcanzar los 7.00 m de amplitud en la mayor parte de su trazo, ya que existe una sección de 4.79 kilómetros de este camino que atraviesan por el Área natural Protegida denominada Bala an k ax, en la cual NO se realizará ampliación del camino actual, sino solamente su modernización que incluye nivelación y colocación de carpeta asfáltica, colocación de señalización horizontal y vertical (pintado de líneas, colocación de letreros) (ver capítulo III). En este sentido se respetará el ancho actual del trazo de 3.50 metros.

De acuerdo con lo anterior las dimensiones del proyecto son, una sección del trazo igual a 11,290 metros (del km. 0+000 al km. 4+920 y del km. 9+710 al km. 16+080) de longitud por 7.00 metros de ancho, relación que da una superficie de **79,030.00 metro cuadrados (7.903 hectáreas)**. **La superficie anterior incluye la superficie ocupada actualmente por el camino existente, más la superficie adicional requerida.** Otra sección del trazo carretero de 4,790 metros (del 4+920 al km 9+710) de longitud (que atraviesan por el Área natural Protegida denominada Bala an k ax) por 3.50 metros de ancho, relación que da una superficie de **16,765.00 metro cuadrados (1.6765 hectáreas)**. **La superficie anterior incluye solamente la superficie ocupada actualmente por el camino existente.**

Se reitera que del km 4+920 al km 9+710 (**4.79 km**), tramo que corresponde a la porción del trazo que atraviesa por el Área natural Protegida denominada Bala an K aax, y, en cumplimiento a la **REGLA 34** de su **PROGRAMA DE MANEJO**, el ancho actual del camino (3.50 m) será respetado y, únicamente se realizará el mantenimiento a través de su modernización, es decir, en este tramo de 4.79 km **NO SE AMPLIARA EL CAMINO**.

Los terrenos donde se pretende llevar a cabo el proyecto están conformados, por el actual camino cuya amplitud es de 3.50 metros y los terrenos aledaños al mismo, que corresponden al derecho de vía del propio camino, que de acuerdo con la ley en la materia, corresponde a la franja de 40.00 metros de ancho situada a los lados de las vías de

comunicación. Sin embargo se reitera que solamente se tomará un ancho adicional de 3.50 metros para alcanzar los 7.00 metros de amplitud que requiere el proyecto para cumplir con sus objetivos de ampliar y modernizar este camino.

De acuerdo con lo anterior para ejecutar el proyecto en el tramo que va **del km. 0+000 al km. 4+920** y **del km. 9+710 al km. 16+080** se requiere de una **superficie adicional de 39,515.00 m² (3-95-15.00 has)**, los cuales serán tomados de los terrenos aledaños al camino y que corresponden al derecho de vía, cabe decir que dicha franja se integra por vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia con signos de perturbación que es el resultado de las actividades humanas como el constante flujo vehicular. Por su parte, para ejecutar el proyecto en el tramo que va **del km. 4+920 al km. 9+710, NO SE REQUIERE DE AREAS ADICIONALES**, ya que los trabajos de modernización se realizarán exclusivamente, sobre **el trazo existente y en operación**.

Como se puede observar para llevar a cabo la obra de interés únicamente se requiere afectar una superficie adicional igual a **39,515.00 m² (3-95-15.00 has)**, que corresponden al derecho de vía del camino, ya que la superficie restante corresponde a la vía existente.

Las dimensiones y especificaciones particulares del proyecto se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 4.- Especificaciones técnicas constructivas del tramo carretero.

CAMINO:	NUEVO TABASCO – CHUN EK
TRAMO:	DEL KM. 0+000 AL KM. 16+080”
OBRA:	Ampliación y Modernización del Camino Nuevo Tabasco – Chun ek, con una meta de 16 km en los municipios de Bacalar y Holpechen en los estados de Quintana Roo y Campeche respectivamente
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA	
Tipo de Carretera:	C
Longitud de la obra:	16080 METROS
Velocidad de Proyecto:	40 -50 KM/H
Tipo de terreno:	PLANO
Sobreelevación en Curvas:	DE ACUERDO AL GRADO DE CURVATURA Y ALA VELOCIDAD DE PROYECTO ASIGNADA
TDPA:	1000
Pendiente Gobernadora:	7,00%
Tipo de carpeta:	CONCRETO ASFÁLTICO ELABORADO EN PLANTA ESTACIONARIA, 6 CM DE ESPESOR
Ancho de Corona:	7.00 M (3.50 m en la sección que cae dentro del ANP Bala an K aax)
Ancho de Calzada:	7.00 M (3.50 m en la sección que cae dentro del ANP Bala an K aax)
Obras de Drenaje:	CAJON PREFABRICADO DE 2X1X2.4M Y LOS ESTRIBOS QUE LA SUJETARÁN SERÁN DE CONCRETO REFORZADO CON UNA RESISTENCIA DE 150KG/CM ² .
Cunetas:	CONCRETO HIDRÁULICO DE F'C= 150 KG/CM ² .
Terraplén:	ESPESOR NO MAYOR DE 30.0 CM, COMPACTADO AL 90% +- 2% DE SU PESO VOLUMÉTRICO SECO MÁXIMO..
Subyacente:	ESPESOR DE 20 CM, COMPACTADO AL 95% DE SU PESO VOLUMÉTRICO SECO MÁXIMO.
Subrasante:	ESPESOR DE 30 CM, COMPACTADO AL 100% +- 2% DE SU PESO VOLUMÉTRICO SECO MÁXIMO.
Base Hidráulica:	ESPESOR DE 20 CM, COMPACTADO AL 100% DE SU PESO VOLUMÉTRICO SECO MÁXIMO.

SECCIÓN TIPO DEL PROYECTO

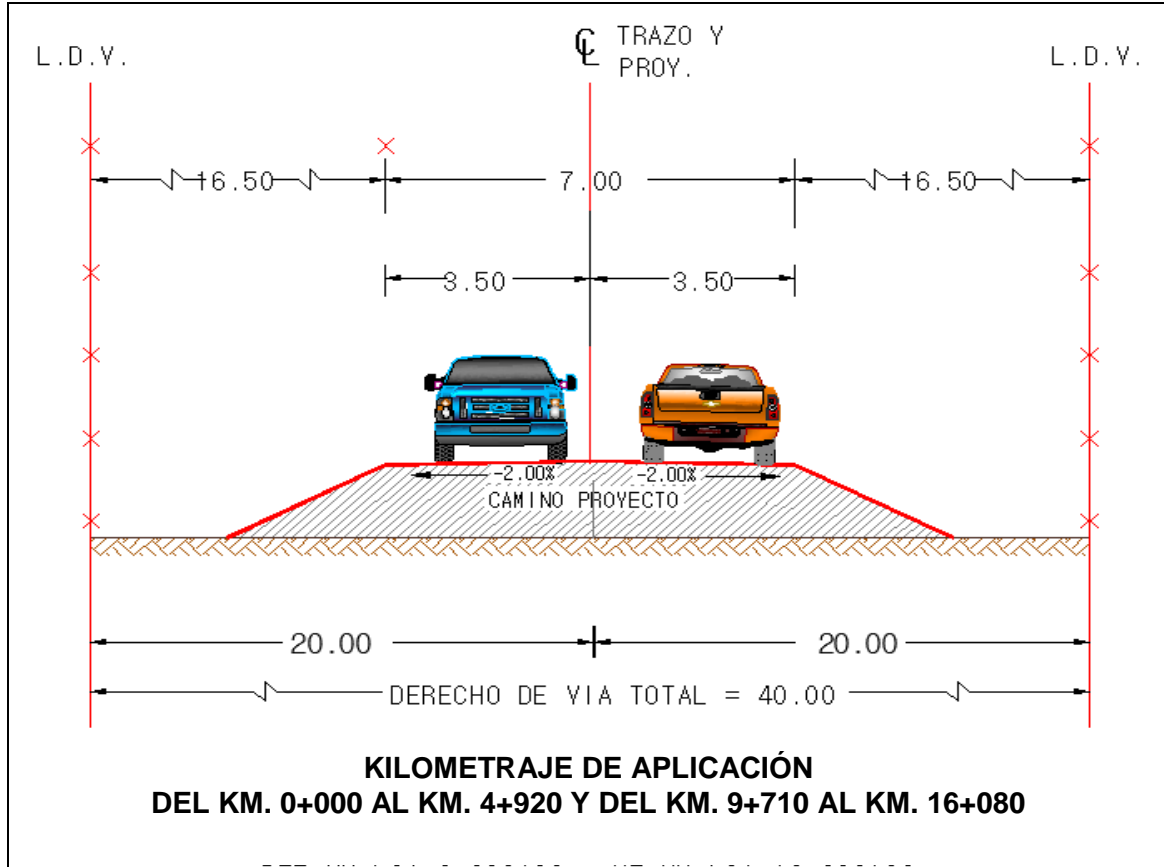


Figura 5.- Sección tipo del camino NUEVO TABASCO – CHUN EK.

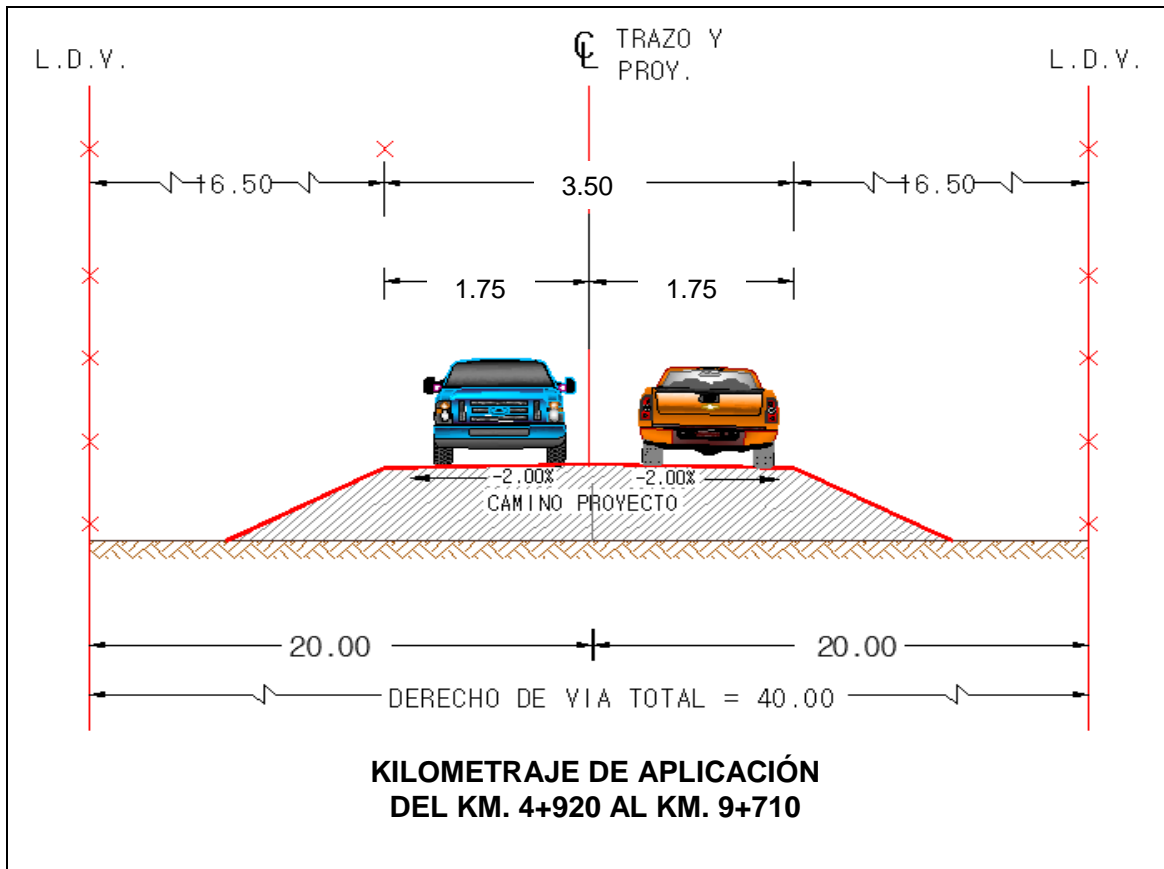


Figura 6.- Sección tipo del camino NUEVO TABASCO – CHUN EK.

En la tabla siguiente, se presentan las sobreelevaciones, ampliaciones y longitudes de transición en los 16,080.00 m.

Tabla 5.- Curvas proyectadas de la carretera a construir.

AMPLIACIONES Y SOBREELEVACIONES DEL KM 0+000 AL KM 16+000								
NUEVO TABASCO - CHUN-EK								
NUM	GC			VP	AC	SC	LE	TIPO
CURVA				KPH	(m)	%	(m)	
1	8°	0'	0"	40	0.7	5.6	22	C
2	1°	0'	0"	50	0.3	2	28	C
3	17°	0'	0"	50	1.4	10	40	C
4	17°	0'	0"	50	1.4	10	40	C
5	8°	0'	0"	60	0.9	9.4	45	C
6	11°	0'	0"	60	1.1	10	48	C
7	15°	0'	0"	50	0.4	9.9	40	C

8	15°	0'	0''	50	0.4	9.9	40	C
9	15°	0'	0''	50	0.4	9.9	40	C
10	15°	0'	0''	50	0.4	9.9	40	C
11	15°	0'	0''	50	0.4	9.9	40	C
12	11°	0'	0''	60	1.1	10	48	C
13	20°	0'	0''	40	1.4	9.2	29	C
14	20°	0'	0''	40	1.4	9.2	29	C
15	17°	0'	0''	50	1.4	10	40	C
16	6°	0'	0''	50	0.7	6.3	28	C
17	10°	0'	0''	60	1	9.9	48	C
18	6°	0'	0''	50	0.7	6.3	28	C
19	3°	0'	0''	50	0.5	3.7	28	C
20	2°	30'	0''	50	0.4	3.1	28	C
21	6°	0'	0''	50	0.7	6.3	28	C
22	4°	0'	0''	50	0.5	4.7	28	C
23	3°	0'	0''	50	0.5	3.7	28	C
24	6°	30'	0''	50	0.7	6.7	28	C
25	17°	0'	0''	50	1.4	10	40	C
26	10°	0'	0''	60	1	9.9	48	C
27	0°	15'	0''	50	0.2	2	28	C
28	0°	15'	0''	50	0.2	2	28	C
29	2°	0'	0''	50	0.4	2.5	28	C

Parámetros de operación.

1. La tasa de crecimiento anual del tránsito es de 3.00 %.
2. El tránsito diario anual (TDPA) es de 1,000 veh/día.
3. La composición vehicular es la siguiente:

A-2	40.5%
A'-2	30.0%
B-2	11.2%
C-2	9.9%
C-3	8.4%
T3-S2	0.0%
T3-S3	0.0%
T3-S2-R4	0.0%
SUMA	100.0%

Duración del proyecto.

La vida útil del proyecto estará en función de diferentes parámetros (TDPA, condiciones atmosféricas, tasa de crecimiento vial, entre otras), el principal de ellos es el Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) que circule por este camino. El proyecto a desarrollar consiste en la construcción de una carretera para lo que se estima una vida útil de 50 años, realizando cada dos años, actividades de conservación y/o mantenimiento como:

- Bacheo de pavimento,
- Reparación de algunas losas,
- Mantenimiento del señalamiento.
- Deshierbe del derecho de vía.
- Entre otras.

II.1.5 Inversión requerida.

Para realizar el proyecto de la construcción de terracerías, obras de drenaje, pavimentación y señalamiento del camino Nuevo Tabasco - Chun-Ek (carretera tipo "C") del Km. 0+000 al Km. 16+080 en los municipios de Bacalar y Holpechen en los estados de Quintana Roo y Campeche respectivamente, se requiere de una inversión total como la que se expresa en la tabla siguiente.

Tabla 6.- Inversión a realizar para el establecimiento del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	COSTO
Preparación del sitio	
Actividades Preliminares	\$ 500,000.00
Desmante y despalde	\$ 1,600,000.00
Construcción	
Terracerías	\$ 3,000,000.00
Obras de drenaje	\$ 100,000.00
Pavimento	\$ 9,100,000.00
Señalamiento	\$ 300,000.00
Obras complementarias	\$ 400,000.00
TOTAL	\$ 15,000,000.00

II.1.6 Programa General de Trabajo.

Para ejecutar de manera integral las obras y actividades requeridas para concluir satisfactoriamente las etapas de preparación del sitio y construcción de la obra carretera de interés se ha considerado un periodo de tiempo de 9 meses. Por su parte, la etapa operativa y de mantenimiento se ha previsto en 50 años. A continuación se presentan las distintas actividades del proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción, y se relacionan con los tiempos para su ejecución.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Tabla 7.- Cronograma de actividades en cada fase del proyecto.

NO.	DESCRIPCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
	TERRACERIAS									
I	A) TERRACERIAS									
1	DESMONTE, P.U.O.T.									
	EXCAVACIONES									
2	DESPALME, P.U.O.T.									
3	EXCAVACIONES, EN CORTES : CUANDO EL MATERIAL SE UTILICE PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES, P.U.O.T.									
	TERRAPLENES									
4	FORMACION Y COMPACTACION AL 90% PARA LA FORMACION DEL CUERPO DE TERRAPLEN CON MATERIAL PROVENIENTE DE BANCO, P.U.O.T.									
5	FORMACION Y COMPACTACION AL 95% PARA LA FORMACION DE LA CAPA SUBYACENTE CON MATERIAL PROVENIENTE DE BANCO, P.U.O.T.									
6	FORMACION Y COMPACTACION AL 100% PARA LA FORMACION DE LA CAPA SUBRASANTE CON MATERIAL PROVENIENTE DE BANCO, P.U.O.T.									
II	B) PAVIMENTO									
7	CARPETA ASFALTICA e=6 cms, P.U.O.T.									
8	BASE HIDRAULICA DE 20 CM DE ESPESOR,P.U.O.T.									
9	RIEGO DE IMPREGNACIÓN TIPO ECI-60 A RAZON 1.5 lt/m2 , P.U.O.T.									
10	RIEGO DE LIGA PARA LA CARPETA ASFÁLTICA, CON EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROMPIMIENTO RÁPIDO, ECR-65 A RAZÓN DE 0.5 A 0.7 lt/m2 .									
III	C) SEÑALAMIENTO HORIZONTAL									
	BOTONES REFLEJANTES									
11	DH-1.10 BOTON REFLEJANTE SOBRE RAYA M 3.1, P.U.O.T.									
12	DH-1.30 BOTON REFLEJANTE SOBRE RAYA M 1.3 P.U.O.T.									
13	DH-1.50 BOTON REFLEJANTE SOBRE RAYA M 1.5 P.U.O.T.									
	M-1 RAYA SEPARADORA DE CARRILES (SUMINISTRO Y COLOCACION)									
14	M-1.3 RAYA CONTINUA PARA PROHIBIR EL REBASE (100 MM CONTINUA, COLOR BLANCO), P.U.O.T.									
15	M-1.5 RAYA DISCONTINUA 5 MTS. DE PINTURA POR 10 MTS. SIN PINTAR (100 MM DISCONTINUA, COLOR AMARILLO), P.U.O.T.									

II.2 Etapas de construcción

II.2.1 Preparación del sitio.

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera.

Una actividad clave de esta primera etapa del proyecto consiste en el rescate de una parte proporcional de la vegetación natural presente en la zona donde se pretende establecer el proyecto, poniendo énfasis en aquellas especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, así como en aquellas consideradas endémicas para la zona y aquellas que proporcionen alimento y refugio a la fauna silvestre local y migratoria. Esta labor implica el marcaje de los individuos seleccionados, su extracción, traslado al sitio de acopio temporal y su mantenimiento y monitoreo con el fin de garantizar su adaptación y supervivencia.

Por otro lado, se ejecutará un programa de rescate de fauna silvestre con la intención de retirar a los posibles individuos animales, principalmente aquellos con algún estatus de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que se encuentren en el sitio previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme del terreno. Como primer paso se procederá al ahuyentamiento de la fauna mediante recorridos extensivos por el terreno, esto con el objetivo de evitar el manipuleo directo de los ejemplares y permitir que se desplacen por sí mismos, a los terrenos aledaños. En segunda instancia se procederá a la colocación de trampas (Sherman y Tomahok), capturar e inmediatamente liberar en zonas seguras fuera del área del proyecto, los ejemplares atrapados.

La siguiente actividad de esta etapa del proyecto es el desmonte del sitio, para lo cual se utilizará maquinaria pesada especializada que se encargará de derribar la vegetación presente en los terrenos y la apilará de manera temporal en los costados del trazo. La materia vegetal será retirada de manera inmediata con camiones de volteo y se dispondrá en un sitio autorizado por la autoridad ambiental.

La última actividad de esta etapa consiste en el despalme del sitio, misma que se realiza a la par del desmonte. El suelo fértil removido puede ser reutilizado como material de relleno para la conformación de las primeras capas de la carretera.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Estudios realizados.-

Consistió en que un equipo técnico, integrado por ingenieros especialistas en vías terrestres, geotecnia, proyecto geométrico, drenaje y topografía, llevo a cabo una visita al sitio, con el fin de evaluar las características geométricas y geotécnicas actuales del camino donde se localiza el eje de proyecto para plantear las alternativas de solución tanto del alineamiento geométrico como del pavimento en su caso, seleccionando aquella que ofrezca las mayores ventajas en su ejecución, en las acciones posteriores para su conservación y en los costos de operación.

El material del suelo de cimentación y el banco de préstamo, debe cumplir con las especificaciones normativas vigentes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el material que se extraiga del mismo será utilizado para la construcción del cuerpo del terraplén, capa de transición y capa subrasante.

A lo largo del tramo se exploró el cuerpo actual y el suelo de cimentación a través de pozos a cielo abierto, excavados en sitios donde se pudo observar la formación geológica regional.

Se localizaron bancos de préstamo de materiales para la construcción de terraplenes, capa de transición y capa subrasante.

En los pozos excavados a lo largo de la línea y en los bancos localizados, se tomaron muestras de los materiales y se analizaron en un laboratorio, definiendo su calidad y clasificación, para determinar el uso y tratamiento que se recomendará en los distintos subtramos.

Estudio de drenaje.-

Apoyados en carta topográfica E16A43 (Xmabén) y dibujando cada una de las cuencas de aportación, se realizó el análisis hidrológico-hidráulico correspondiente utilizando los métodos Racional Americano y V.T. Chow en donde se observa que el en área hidráulica mínima requerida es de 2.0m².

Estudio de Geotecnia.-

Con la finalidad de implementar la estrategia más adecuada para la realización de todos y cada uno de los trabajos de exploración, del terreno natural, así como de los bancos de materiales más cercanos al tramo en estudio, se programó en primera instancia una visita al sitio, por personal técnico especializado en geotecnia.

Por tratarse de un camino en operación de terracerías, se programó la realización de 33 sondeos de tipo Pozo a Cielo Abierto en el terreno natural, para determinar su calidad a fondo, cuyo límite de excavación se fijó a los +/- 1.70m y en algunos casos fue limitado la profundidad por la presencia de roca o nivel de aguas freáticas, estos sondeos fueron ubicados de forma estratégica, con la finalidad de obtener información representativa a cada 500m y así obtener los datos requeridos de todas las capas de los materiales explorados.

De forma simultánea a la apertura de los sondeos, se realizó la toma de muestras alteradas representativas de cada una de las capas encontradas, después de la determinación del grado de compactación en las capas donde el terreno natural es clasificado como suelo.

Como acción paralela se realizó la localización y muestreo de los bancos de materiales que serán empleados en la construcción de las capas de terracerías y pavimento, que se localizan a la menor distancia posible de la obra, y que además reúnen los requisitos de calidad que establece la SCT para cada caso; esto de acuerdo con lo estipulado en los términos de referencia del proyecto en cuestión.

Ensayes de laboratorio.-

A continuación, se listan las pruebas de calidad que indican las Normativa para la Infraestructura del Transporte de la SCT para cada uso propuesto, que se describen a continuación:

- Preparación de la muestra
- Peso Volumétrico Seco Suelto
- Peso Volumétrico Seco Máximo
- Humedad óptima
- Granulometría por mallas
- Límite Líquido
- Índice Plástico
- Contracción Lineal
- CBR Estándar saturado
- VRS modificado al 90 y 95% (solo en bancos para subrasante)
- Expansión
- Equivalente de Arena (únicamente a la base)
- Absorción
- Densidad
- Clasificación SUCS (SCT)Preparación de la muestra

Estudio de transito.-

Se procedió en campo a realizar aforo vehicular durante tres días para tener un panorama de los vehículos que circulan actualmente.

Estudio del pavimento.-

El diseño de la estructura del pavimento se realizó mediante la metodología: Método del Instituto de Ingeniería de la UNAM, DIS-PAV-5 V 2.0.

De los resultados obtenidos, se determinó que los espesores de las capas del pavimento estuvieran regidos por el Método DIS-PAV-5 V 2.0. Las razones para elegir este método son: que los espesores de capas ofrecen mayor seguridad.

II.2.2 Etapa de construcción.

Esta etapa es una de las más importantes, por lo que la calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen del tipo de terreno, de la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes del camino, y como consecuencia se disminuirán los impactos ambientales.

Los trabajos realizados del estudio y proyecto ejecutivo del Camino **Nuevo Tabasco – Chun Ek** (carretera tipo “C”), da las recomendaciones pertinentes para realizar la construcción, a continuación se describe su procedimiento constructivo:

Procedimientos constructivos.-

Las obras objeto de este proyecto comprenden la construcción de terracerías, pavimentos, la construcción del drenaje nuevo necesario donde se requiera, siguiendo los lineamientos que en términos generales se describen más adelante.

1.- Procedimiento de Construcción de las terracerías.

A).- ZONAS EN TERRAPLEN.

1.- Despalme

En las zonas cuya sección sea en terraplén, se procederá en primera instancia a la realización del despalme correspondiente, cuyo espesor será de 30.0 cm en promedio, considerando el ancho necesario para alojar en su totalidad los terraplenes por construir, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20.0cm de espesor; o en caso de encontrar roca, únicamente se perfilará el corte para dotar de una superficie regular a las capas por construir.

2.- Terraplén

Sobre la superficie despalmada y compactada, como se indicó en el párrafo anterior, se construirán los terraplenes en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, llegando a 30.0 cm abajo del nivel subrasante de proyecto, cuando el material empleado sea compactable; mientras que en el caso de fragmentos chicos de roca, se acomodará mediante bandeado con tractor del tipo D-8 o similar, siempre y cuando se cumpla con el peso especificado, garantizando como mínimo 5 pasadas por cada punto, en cada una de las capas de que conste el terraplén, cuyo espesor en este caso estará limitado por el tamaño máximo de dichos fragmentos.

3.- Subyacente

Sobre las capas de terraplén debidamente terminada, se construirá la capa subyacente (transición) de 20.0 cm de espesor (compacto) este espesor puede variar de acuerdo a la altura del terraplén; empleando material del banco más cercano y compactado al 95% (mínimo), de su P.V.S.M calculado con la prueba AASHTO estándar, con lo que se llegará a 30.0 cm abajo del nivel de subrasante de proyecto.

4.- Subrasante

Sobre la capa subyacente debidamente terminada, se construirá la capa subrasante de proyecto utilizando el material del banco más cercano a la obra, con tamaño máximo 3”; de

30.0 cm de espesor, y compactación del 100% +/- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar (Norma N-CMT.1.03/02); dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto.

B).- ZONAS EN CORTE

1.- Despalme

En las zonas cuya sección sea en corte, se procederá en primera instancia a la realización del despalme correspondiente, cuyo espesor será de 30.0 cm en promedio. En todo lo ancho para alojar la estructura del pavimento, una vez realizado lo anterior se le aplicara a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 95% +/- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar en 20.0 cm de espesor, (Norma N-CMT.1.02/02); o simplemente perfilar el corte en caso de encontrar roca.

2.- Subrasante

Sobre la cama de corte realizado y compactado, se construirá la capa subrasante de proyecto utilizando el material del banco más cercano a la obra, con tamaño máximo 3"; de 30.0 cm de espesor, y compactación del 100% +/- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar (Norma N-CMT.1.03/02); dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto.

Obras complementarias.-

- **Construcción de Bordillos**

Los bordillos son elementos que conducen el agua por efecto de gravedad, corre sobre la corona del camino descargándola en los lavaderos, para evitar una erosión en la parte de los taludes de los terraplenes que están conformados por material erosionable.

Los bordillos se ubicaran en los hombros del camino, con el propósito de encauzar los escurrimientos superficiales en la corona de la carretera y evitar la erosión en sus taludes.

Los bordillos solamente serán construidos en los terraplenes mayores a 1.5 metros de altura de acuerdo a las dimensiones y características que establezca el proyecto o la aprobación de la secretaría.

Los bordillos se ubicarán en ambos lados de los terraplenes que se encuentren en tangente, solamente en acotamiento interno de los terraplenes en curva horizontal y en la zona de terraplén de las secciones de corte de balcón. Se colocaran en el lado exterior del acotamiento y a una distancia de 20 cm del hombro del camino. No se construirán bordillos y lavaderos en tramos de carretera sin pendiente longitudinal.

En los tramos en tangente se dejara un espacio libre para la descarga del escurrimiento hacia los lavaderos ubicados a una distancia de 50 y 100 metros a menos que el proyecto indique otra cosa o lo apruebe la secretaría.

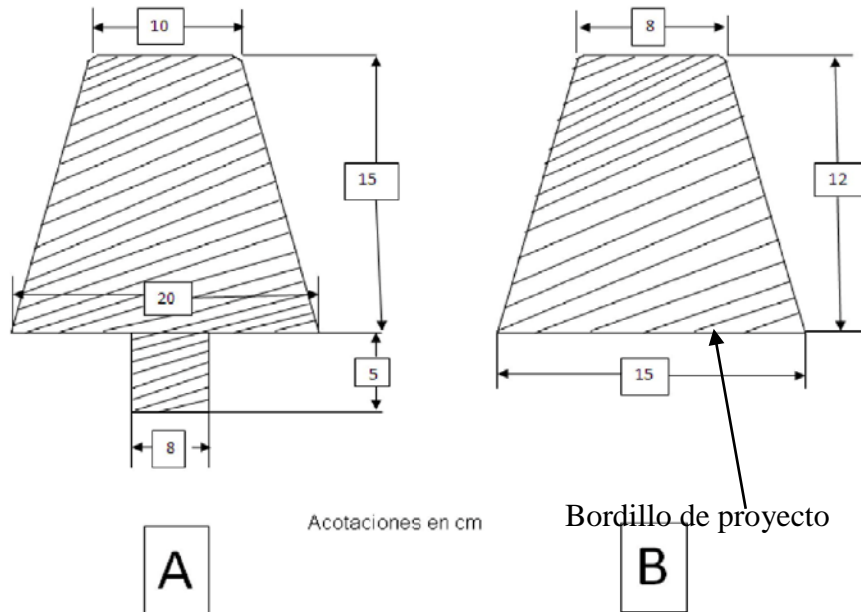


Figura 7.- Sección tipo "Bordillo"

- **Cunetas con concreto simple de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ p.u.o.t.**

Conjunto de operaciones necesarias para reponer los tramos de cuneta destruidos con el propósito de restablecer las condiciones de eficiencia en el drenaje pluvial de los tramos de cuneta. El fondo de la excavación en que se asiente la cuneta estará exento de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades.

En la construcción de la cuneta se utilizará concreto hidráulico simple con una resistencia de $f'c=150\text{kg/cm}^2$ respetando la sección original encontrada en el sitio al ejecutar estos trabajos. La realización de la mezcla no se deberá llevar a cabo en el área del acotamiento.

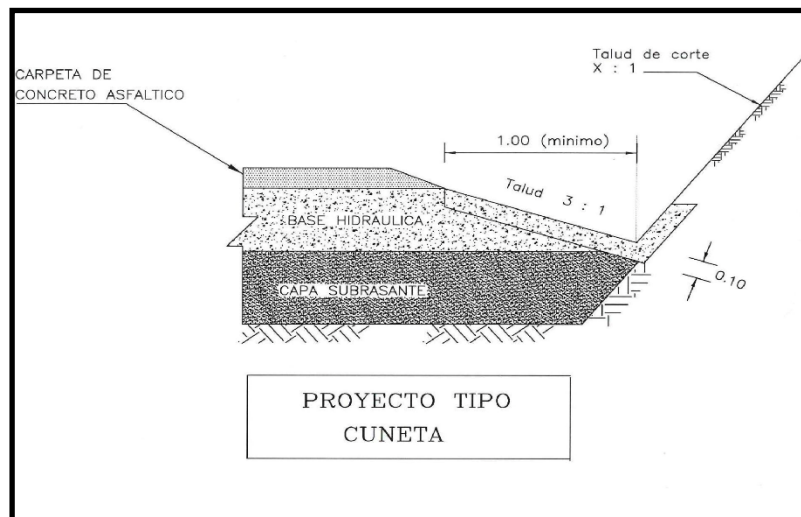


Figura 8.- Sección tipo "Cuneta"

- **Lavaderos de concreto hidráulico de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$**

Los lavaderos son canales que transporta la descarga de agua recolectada por los bordillos, cunetas y guarniciones a lugares donde no causen daño a la estructura del pavimento. Los lavaderos pueden ser de mampostería, concreto hidráulico o metálicos. Si se construyen con mampostería o concreto hidráulico, generalmente tienen una sección triangular, con el propósito de lograr una depresión en su intersección con el acotamiento, para facilitar la entrada del agua al lavadero.

Los lavaderos se construirán sobre el talud y a ambos lados de los terraplenes en tangente, de preferencia en las partes de menor altura; solo en el talud interno de los terraplenes en curva horizontal en su parte más baja; en las partes más bajas de las curvas verticales, en las secciones de corte en que se haya interceptado un escurridero natural que pase arriba de la rasante, que deba continuar drenando y en las salidas de las obras menores de drenaje que lo requieran.

A menos que el proyecto indique otra cosa o lo apruebe la secretaría, en los tramos en tangente los lavaderos se construirán a cada 50 metros. En ningún caso se colocaran bordillos y lavaderos en tramos sin pendiente longitudinal.

En los taludes de los cortes, los lavaderos se ubicaran de tal manera que acepten el escurrimiento desde el punto superior y lo conduzcan hasta la parte inferior del corte. Descargándolo a una caja amortiguadora ubicada al pie del lavadero y conectada a una cuneta o a una alcantarilla que permita el paso del escurrimiento aguas abajo.

Lavaderos de lámina corrugada de acero

Como lo indique el proyecto o lo apruebe la secretaria, una vez terminada la excavación, se colocaran láminas corrugadas de acero para proteger el lavadero contra la erosión.

La colocación de las láminas se hará siempre de aguas abajo hacia aguas arriba. Las piezas se colocarán de manera en sus traslapes, el extremo de la lámina a la que corresponde la parte superior del traslape, quede aguas arriba.

El sistema para sujetar para el ensamble de las piezas será el que indique el proyecto o apruebe la secretaria

Anclajes y remates

Como lo establezca el proyecto o la secretaria se construirán anclajes intermedios en los lavaderos, con una separación de 3 y 5 metros, unidos por medio de un colado monolítico con acero de refuerzo ó pijas especiales en el caso de ser lámina.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la secretaria, la unión del lavadero con el bordillo se hará en forma de arco o mediante una transición de cuarenta y cinco grados (45) grados con respecto al eje de lavadero y abanicos en la intercepción del lavadero con el acotamiento que tenga pendiente de manera que se permita encauzar el agua rápidamente a la entrada del lavadero.

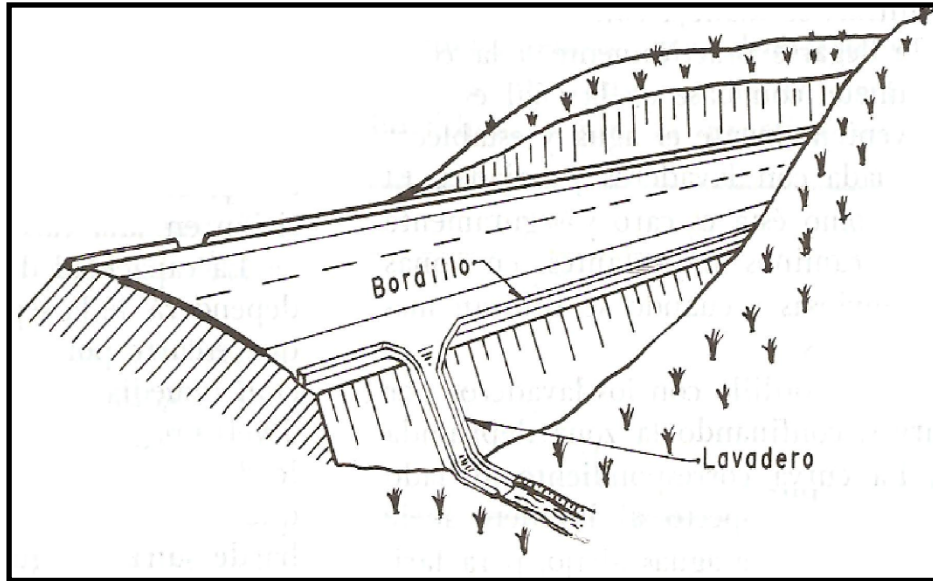


Figura 9.- Sección tipo "Lavadero"

2.- Obras de drenaje.-

El tramo en estudio cuenta con 6 obras de drenaje fuera de norma para camino tipo C a base de tubos de concreto, estas obras serán demolidas para darle paso a las nuevas obras de drenaje. Como parte del proyecto se pretende su modernización a efecto de que tengan una óptima funcionalidad permitiendo principalmente en la temporada de lluvias, un eficiente y libre flujo de las aguas. Lo anterior traerá un beneficio ambiental tanto para la vegetación aledaña como para algunas especies de fauna silvestre ya que estas obras de drenaje también servirán como pasos, reduciendo la posibilidad de atropellamiento de fauna.

El eje proyecto se encuentra ubicado en un terreno sensiblemente plano, la mayor parte de las obras propuestas cuentan con cuencas hidrológicas bien definidas. En las zonas bajas, distancias largas, y en zonas con contrapendientes longitudinales se propusieron obras de alivio.

Por tratarse de una zona de alta precipitación y suelo arenoso-arcilloso, se propone que la obra mínima sea a base de cajones prefabricados con el fin de distribuir uniformemente las cargas y evitar asentamientos.

- **Construcción de alcantarilla a base de cajon prefabricado de 2.0x1.0x2.40m, f'c=350 kg/cm², por unidad de obra terminada.**

La alcantarilla tipo cajon prefabricado es un elemento de concreto de seccion cuadrada o rectangular; elaborado de concreto hidraulico reforzado provisto de un sistema de junteo machihembrado adecuado para formar un ducto continuo, con el objeto de conducir aguas residuales y pluviales recolectadas, evitando inundaciones y encharcamientos.

Los materiales que se utilicen para la construcción de alcantarilla tipo cajón prefabricado serán los indicados en la N-CMT-3-07-16, adicionalmente a esto los aleros serán a base de concreto premezclado de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, acero de refuerzo de $LE = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.

La construcción de la alcantarilla tipo cajón prefabricado se realizará, de acuerdo con la sección, cotas y niveles indicados en el plano correspondiente. Se realizará excavación de la zanja en todo el ancho del cajón +50 cm en ambos extremos, se colocara una cama de material granular de espesor de 10cm libre de material orgánico, se colocaran los cajones cuidando que los extremos de los elementos no presenten daños, después se acoplaran los cajones hasta el numero de elementos indicados en los proyectos constructivos , inmediatamente después las uniones serán selladas a base de mortero, posteriormente se colocará la cimbra necesaria y se hará el habilitado del acero de refuerzo para aleros teniendo especial cuidado que los extremos a la entrada y salida de la obra el cajón presente el acero expuesto, después se hará el vaciado, tendido y vibrado del concreto premezclado de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.

Una vez terminado el colado de los aleros se construirá un plantilla de concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de espesor de 10 cm. a la entrada y salida de la alcantarilla, esto como obra de protección.

En este caso las obras además de permitir un óptimo flujo de las aguas, también fungirán como pasos de fauna al permitir el libre tránsito de las especies que suelen transitar el área como son reptiles y pequeños mamíferos.

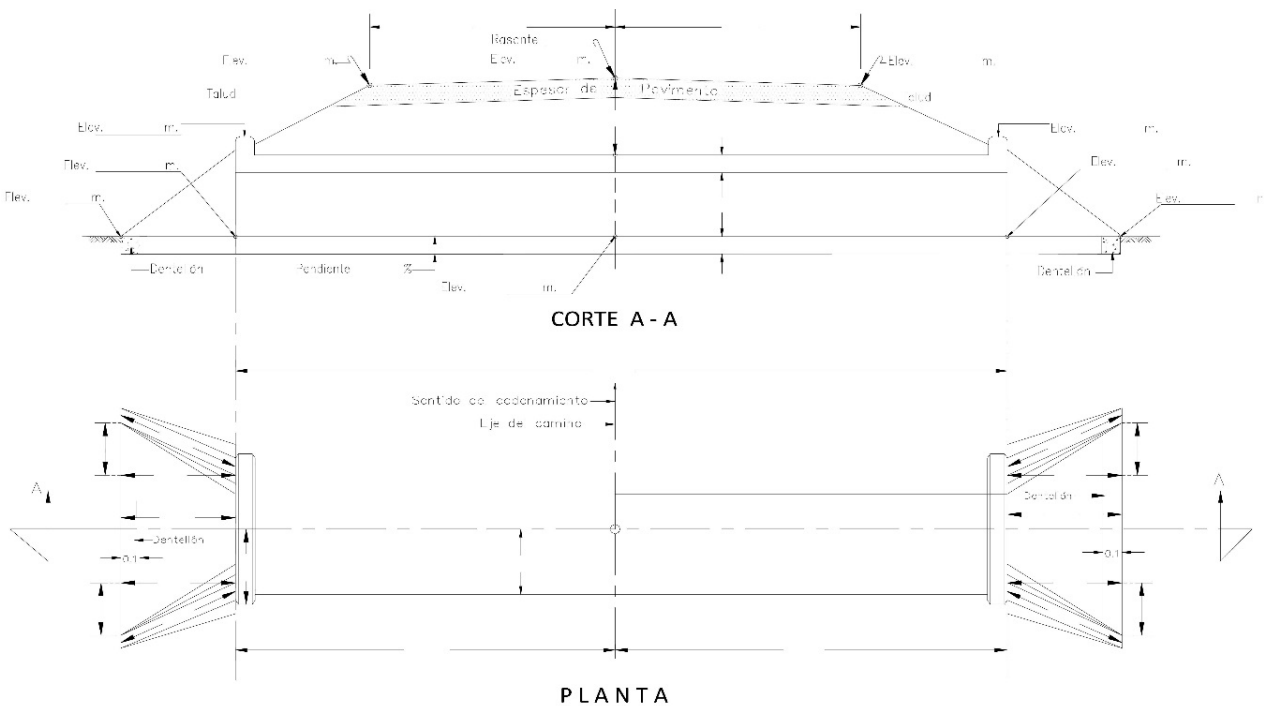


Figura 10.- Obra de drenaje propuesta para el proyecto: cajón prefabricado.

El proyecto prevé entre la construcción de las 31 obras de drenaje, la implementación de estas obras servirán como pasos de agua en temporada de lluvias y como pasos de fauna tanto en temporada de lluvias como en temporada de secas. Las obras de drenaje que serán implementadas como parte del proyecto quedarán distribuidas como a continuación se describe:

Tabla 8.- Obras de drenaje proyectadas en el camino *Nuevo Tabasco – Chun Ek*

nº	estación	obra actual	obra de proyecto	cruce	sent. del escurrim.	notas
		tipo de obra	tipo de obra			
1	0+933.34	tubo de 0.70m ø	cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	reemplazar
2	1+094.45	tubo de 0.70m ø	cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	reemplazar
3	1+440.00	-	cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra nueva
4	2+100.00	-	cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra nueva
5	2+409.92	-	cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra nueva
6	3+059.94	-	cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra de alivio
7	3+420.00	-	cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra nueva
8	3+920.00	-	cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra de alivio
9	5+005.53		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra nueva
10	5+620.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra de alivio
11	5+880.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra de alivio
12	6+540.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra de alivio
13	6+899.80		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra nueva

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

14	8+154.11		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	derecha	obra nueva
15	8+420.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	izquierda	obra nueva
16	8+960.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	derecha	obra de alivio
17	9+593.64		cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra de alivio
18	9+937.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra de alivio
19	10+500.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra de alivio
20	10+974.03		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	derecha	obra nueva
21	11+359.38		cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra nueva
22	11+580.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	40°izq	derecha	obra nueva
23	12+120.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra nueva
24	12+500.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra nueva
25	12+743.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	derecha	obra de alivio
26	12+900.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra nueva
27	13+780.00		cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra de alivio
28	13+867.50		cajon prefabricado 2.0x1.0m	7°55°51" der	derecha	obra nueva
29	14+187.91		cajon prefabricado 2.0x1.0m	15°38°50"	derecha	obra nueva

30	15+231.91		cajon prefabricado 2.0x1.0m	normal	derecha	obra nueva
31	15+633.11	-	cajon prefabricado 2.0x1.0m	radial	derecha	obra nueva

3.- Procedimiento Constructivo del Pavimento.-

1.- Base hidráulica.

Sobre la subrasante debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica de **20.0 cm**, de espesor, utilizando material procedente del banco indicado para este fin, en el cuadro de bancos de este proyecto. El material que conforme esta capa, se deberá compactar como mínimo al 100% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO modificada 5 capas, citada en **(Norma N-CMT.4.02.002/04)**.

2.- Riego de impregnación.

Concluida la capa de base hidráulica, y estando superficialmente húmeda y barrida, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica para impregnar, del tipo ECI-60 o similar, a razón de 1.4 a 1.6 lt/m², dejando en reposo durante por lo menos 24 hr para que el producto logre su objetivo, antes de continuar con etapa siguiente del proceso, citada en **(Norma N-CMT.4-05-001-00)**.

3.- Riego de liga para la carpeta.

Sobre la base hidráulica terminada e impregnada satisfactoriamente se aplicará un barrido enérgico con equipo mecánico, para eliminar todo tipo de material suelto y/o contaminante, para de inmediato proceder a la aplicación del riego de liga para la carpeta, con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, ECR-65 a razón de 0.5 a 0.7 lt/m²., citada en **(Norma N-CMT.4-05-001-00)**.

4.- Carpeta de Concreto Asfáltico.

Una vez que la emulsión de la liga haya alcanzado su rompimiento, se dará paso a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico de **6.0 cm** de espesor compacto, utilizando mezcla asfáltica en caliente elaborada en planta estacionaria a tamaño máximo de ¾”, y extendida con máquina pavimentadora (finisher); cuyo grado de compactación será como mínimo del 95% de su P.V.M., calculado con la prueba Marshall, citada en **(Norma N-CMT.4.04/02)**.

5.- Riego de sello.

Terminada satisfactoriamente la carpeta de concreto asfáltico, se aplicará un riego de sello tipo 3-E, en proporción de 12 l/m², ligado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido, cuya dosificación será de 1.6 l/m² citada en

6.- Aditivo.

El aditivo que se aplicará al cemento asfáltico para la elaboración de la mezcla para carpeta, a fin de tener una mayor durabilidad en dicha capa construida será un polímetro con una dosificación de 3% en peso con respecto a la cantidad de cemento asfáltico; dicho material podrá ser de las

marcas SBS, EVALOY, o cualquier otra que se encuentre en el mercado; garantizando en todo momento la dosificación ya mencionada.

Todas las nomenclaturas que se mencionan en los párrafos siguientes corresponden a las normas de construcción para la infraestructura del transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

ZONA DONDE EXISTE NIVEL FREÁTICO Y PROBLEMAS DE INUNDACIÓN

Km 9+500 AL 11+260, Km 12+100 AL 13+140 Y Km 13+320 AL 13+500

A).- ZONAS EN TERRAPLEN.

1.- Despalme

En las zonas cuya sección sea en terraplén, se procederá en primera instancia a la realización del despalme correspondiente, cuyo espesor será de 30.0 cm en promedio, considerando el ancho necesario para alojar en su totalidad los terraplenes por construir, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20.0cm de espesor; o en caso de encontrar roca, únicamente se perfilará el corte para dotar de una superficie regular a las capas por construir.

2.- Capa rompedora de capilaridad

Sobre la superficie despalmada y compactada, como se indicó en el párrafo anterior, se construirá la capa rompedora de capilaridad de 50.0 cm de espesor, con material granular libre de finos, procedente de banco con T. M. de 4", y acomodo mediante bandeado (esto es debido a que se tiene nivel freático y en temporadas de lluvia sube el nivel provocando inundación).

3.- Terraplén

Sobre la capa rompedora de capilaridad colocada como se indicó en el párrafo anterior, se construirán los **terraplenes** en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, llegando a 30.0 cm abajo del nivel subrasante de proyecto, cuando el material empleado sea compactable; mientras que en el caso de fragmentos chicos de roca, se acomodará mediante bandeado con tractor del tipo D-8 o similar, siempre y cuando se cumpla con el peso especificado, garantizando como mínimo 5 pasadas por cada punto, en cada una de las capas de que conste el terraplén, cuyo espesor en este caso estará limitado por el tamaño máximo de dichos fragmentos;

4.- Subyacente

Sobre las capas de terraplén debidamente terminada, se construirá la capa subyacente (transición) de 20.0 cm de espesor (compacto) este espesor puede variar de acuerdo a la altura del terraplén; empleando material del banco más cercano y compactado al 95% (mínimo), de su P.V.S.M calculado con la prueba AASHTO estándar, con lo que se llegará a 30.0 cm abajo del nivel de subrasante de proyecto.

5.- Subrasante

Sobre la capa subyacente debidamente terminada, se construirá la capa subrasante de proyecto utilizando el material del banco más cercano a la obra, con tamaño máximo 3"; de 30.0 cm de

espesor, y compactación del 100% +/- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar (**Norma N-CMT.1.03/02**); dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto.

6.- Base hidráulica.

Sobre la subrasante debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica de **20.0 cm**, de espesor, utilizando material procedente del banco indicado para este fin, en el cuadro de bancos de este proyecto. El material que conforme esta capa, se deberá compactar como mínimo al 100% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO modificada 5 capas, citada en (**Norma N-CMT.4.02.002/04**).

7.- Riego de impregnación.

Concluida la capa de base hidráulica, y estando superficialmente húmeda y barrida, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica para impregnar, del tipo ECI-60 o similar, a razón de 1.4 a 1.6 lt/m², dejando en reposo durante por lo menos 24 hr para que el producto logre su objetivo, antes de continuar con etapa siguiente del proceso, citada en (**Norma N-CMT.4-05-001-00**).

8.- Riego de liga para la carpeta.

Sobre la base hidráulica terminada e impregnada satisfactoriamente se aplicará un barrido enérgico con equipo mecánico, para eliminar todo tipo de material suelto y/o contaminante, para de inmediato proceder a la aplicación del riego de liga para la carpeta, con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, ECR-65 a razón de 0.5 a 0.7 lt/m²., citada en (**Norma N-CMT.4-05-001-00**).

9.- Carpeta de Concreto Asfáltico.

Una vez que la emulsión de la liga haya alcanzado su rompimiento, se dará paso a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico de **6.0 cm** de espesor compacto, utilizando mezcla asfáltica en caliente elaborada en planta estacionaria a tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ ", y extendida con máquina pavimentadora (finisher); cuyo grado de compactación será como mínimo del 95% de su P.V.M., calculado con la prueba Marshall, citada en (**Norma N-CMT.4.04/02**).

10.- Riego de sello.

Terminada satisfactoriamente la carpeta de concreto asfáltico, se aplicará un riego de sello tipo 3-E, en proporción de 12 l/m², ligado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido, cuya dosificación será de 1.6 l/m² citada en

11.- Aditivo.

El aditivo que se aplicará al cemento asfáltico para la elaboración de la mezcla para carpeta, a fin de tener una mayor durabilidad en dicha capa construida será un polímetro con una dosificación de 3% en peso con respecto a la cantidad de cemento asfáltico; dicho material podrá ser de las marcas SBS, EVALOY, o cualquier otra que se encuentre en el mercado; garantizando en todo momento la dosificación ya mencionada.

B).- ZONAS EN CORTE

1.- Despalme

En las zonas cuya sección sea en corte, se procederá en primera instancia a la realización del despalme correspondiente, cuyo espesor será de 30.0 cm en promedio. En todo lo ancho para alojar la estructura del pavimento, una vez realizado lo anterior se le aplicara a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 95% +- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar en 20.0 cm de espesor, (**Norma N-CMT.1.02/02**); o simplemente perfilar el corte en caso de encontrar roca.

2.- Capa rompedora de capilaridad

Sobre la superficie despalmada y compactada, como se indicó en el párrafo anterior, se construirá la capa rompedora de capilaridad de 50.0 cm de espesor, con material granular libre de finos, procedente de banco con T. M. de 4", y acomodo mediante bandeado (esto es debido a que se tiene nivel freático y en temporadas de lluvia sube el nivel provocando inundación).

3.- Subrasante

Sobre la capa rompedora de capilaridad debidamente colocada, se construirá la capa subrasante de proyecto utilizando el material del banco más cercano a la obra, con tamaño máximo 3"; de 30.0 cm de espesor, y compactación del 100% +- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar (**Norma N-CMT.1.03/02**); dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto.

4.- Base hidráulica.

Sobre la subrasante debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica de **20.0 cm**, de espesor, utilizando material procedente del banco indicado para este fin, en el cuadro de bancos de este proyecto. El material que conforme esta capa, se deberá compactar como mínimo al 100% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO modificada 5 capas, citada en (**Norma N-CMT.4.02.002/04**).

5.- Riego de impregnación.

Concluida la capa de base hidráulica, y estando superficialmente húmeda y barrida, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica para impregnar, del tipo ECI-60 o similar, a razón de 1.4 a 1.6 lt/m², dejando en reposo durante por lo menos 24 hr para que el producto logre su objetivo, antes de continuar con etapa siguiente del proceso, citada en (**Norma N-CMT.4-05-001-00**).

6.- Riego de liga para la carpeta.

Sobre la base hidráulica terminada e impregnada satisfactoriamente se aplicará un barrido energético con equipo mecánico, para eliminar todo tipo de material suelto y/o contaminante, para de

inmediato proceder a la aplicación del riego de liga para la carpeta, con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, ECR-65 a razón de 0.5 a 0.7 lt/m²., citada en **(Norma N-CMT.4-05-001-00)**.

7.- Carpeta de Concreto Asfáltico.

Una vez que la emulsión de la liga haya alcanzado su rompimiento, se dará paso a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico de **6.0 cm** de espesor compacto, utilizando mezcla asfáltica en caliente elaborada en planta estacionaria a tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ " , y extendida con máquina pavimentadora (finisher); cuyo grado de compactación será como mínimo del 95% de su P.V.M., calculado con la prueba Marshall, citada en **(Norma N-CMT.4.04/02)**.

8.- Riego de sello.

Terminada satisfactoriamente la carpeta de concreto asfáltico, se aplicará un riego de sello tipo 3-E, en proporción de 12 l/m², ligado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido, cuya dosificación será de 1.6 l/m² citada en

9.- Aditivo.

El aditivo que se aplicará al cemento asfáltico para la elaboración de la mezcla para carpeta, a fin de tener una mayor durabilidad en dicha capa construida será un polímetro con una dosificación de 3% en peso con respecto a la cantidad de cemento asfáltico; dicho material podrá ser de las marcas SBS, EVALOY, o cualquier otra que se encuentre en el mercado; garantizando en todo momento la dosificación ya mencionada.

4.- Señalamiento.-

Una vez que se hayan concluido los trabajos de pavimentación, en un tramo con longitud suficiente para dar tránsito vehicular, previamente a su apertura, se procederá al suministro y colocación de las señales preventivas (SP), restrictivas (SR), informativas (SI), marcas, obras y dispositivos diversos. El suministro y colocación del señalamiento horizontal y vertical será en la cantidad y de acuerdo con lo que indique el proyecto, lo especifique el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, edición 1986, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

5.- Control de calidad y especificaciones

Cabe resaltar que para que el proceso se lleve a cabo en los tiempos proyectados y dentro de los parámetros de calidad especificados, será necesario que se cuente en todo momento con un laboratorio de control de calidad, que garantice la terminación de cada una de las etapas constructivas con el estricto apego a las especificaciones del proyecto.

Para carpeta de concreto asfáltico

Espesor	6.0 cm.
Compactación (%)	95 (mínimo) MARSHALL.
Tamaño máximo (pulg.)	$\frac{3}{4}$ "
Estabilidad kg	700 kg (mínimo)
Flujo (mm.)	2 -4
Vacíos (%)	3 - 5
V A M (%)	14 (mínimo)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Tamaño máximo (agreg.)	¾"
Contracción lineal	2.0% (máximo)
Equivalente de arena	55% (mínimo)
Desgaste de los Ángeles.	40 % (máximo)
Partículas alargadas y/o en forma de laja	35% (máximo)

Para base hidráulica

Espesor (cm.)	20.0
Compactación (%)	100 (mínimo) AASHTO modif.
Tamaño máximo (pulg.)	1 ½"
VRS (%)	100 (mínimo)
Equivalente de Arena (%)	50 (mínimo)

Capa subrasante:

Espesor (cm.)	30.0
Compactación (%)	100 (mínimo) AASHTO std.
Tamaño máximo (pulg.)	3
VRS (%)	20 (mínimo)
Expansión (%)	3.0 (máximo)

Capas de terraplén:

Espesor (cm)	30.0 (máximo)
Compactación (%)	90 (mínimo) AASHTO std.
Tamaño máximo (pulg.)	3
VRS (%)	5.0 (mínimo)
Expansión (%)	5.0 (máximo)

Sello 3-E:

Granulometría	
Pasa malla de ½"	100%
Pasa malla de 3/8	95% (mínimo)
Pasa malla No. 4	5 (máximo)
Pasa malla No. 8	0
Desgaste Los Angeles	30% (máximo)
Intemperismo acelerado.	12% (máximo)
Partículas alargadas y/o en forma de laja	35% (máximo)
Afinidad con el asfalto	

(desprendimiento por fricción) 25% (máximo)

Para riego de impregnación

Contenido de C. A. en masa	60% (mínimo)
Viscosidad Saybol-Furol a 25°C	5.0 s (mínimo)
Asentamiento en 5 días (dif. en %)	10% (máximo)
Retenido en malla 20	0.1% (máximo)
Pasa malla 20 y retiene en 60	0.25% (máximo)
Carga eléctrica de las partículas	+
Disolvente en volumen	15% (máximo)

Pruebas al residuo de la destilación

Viscosidad dinámica a 60°C	500 +- 100 poises
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0s	100 – 400 (0.1 mm)
Solubilidad	97.5% (mínimo)
Ductilidad a 25°C	40 cm (mínimo)

Para riego de liga

Contenido de C. A. en masa	65% (mínimo)
Viscosidad Saybol-Furol a 50°C	40 s (mínimo)
Asentamiento en 5 días (dif. en %)	5% (máximo)
Retenido en malla 20	0.1% (máximo)
Pasa malla 20 y retiene en 60	0.25% (máximo)
Carga eléctrica de las partículas	+
Disolvente en volumen	3.0% (máximo)
Indice de ruptura	< 100 (%)

Pruebas al residuo de la destilación

Viscosidad dinámica a 60°C	500 +- 100 poises
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0s	110 – 250 (0.1 mm)
Solubilidad	97.5% (mínimo)
Ductilidad a 25°C	40 cm (mínimo)

II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento.

No existen procesos para su operación ya que la carretera no es una industria productiva. La vialidad estará abierta a los usuarios en forma continua todos los días del año.

La buena conservación es esencial en toda carretera, por tal motivo, una vez ejecutado una obra de esta naturaleza, se debe dar mantenimiento para que la carretera funcione adecuadamente de acuerdo con el diseño.

En la etapa de operación, lo fundamental es determinar la capacidad vial para que esta no disminuya su nivel de servicio para el que fue proyectada.

Capacidad Vial. El propósito que se sigue en este es el determinar la calidad del servicio que se presta en el camino, buscando siempre que el nivel de servicio no disminuya.

Está en función de varios factores como lo es:

- Velocidad.
- Tiempo de recorrido.
- Intersecciones.
- Libertad de maniobras.
- Secciones transversales.
- Pendientes.
- Otros.

Se recomienda que estos estudios se realicen cada año para determinar la tasa de crecimiento anual y prever un posible mal funcionamiento del camino.

En la etapa de mantenimiento, lo que se busca son tres etapas:

- Conservación.
- Estudios de rehabilitación.
- Reconstrucción.

Conservación.

Superficie de rodamiento. Son labores requeridas para reponer la porción de la superficie que ha sufrido alguna deformación y/o desplazamiento en su nivel original, causada principalmente por el tránsito.

Drenaje. Su labor de conservación es para lograr un funcionamiento eficiente, para esto hay que disponer de un sistema de inspección establecido que permita una adecuada programación de los trabajos.

Para la limpieza de cunetas, la conservación consiste en la remoción de materiales ajenos, tales como tierra, piedras, hierbas, troncos u otros que reducen su sección impidiendo un escurrimiento libre de agua.

Para las obras de drenaje y canales, la conservación consiste en la remoción de azolve u otro material que obstruya la sección de los cauces naturales y/o artificiales que conducen el agua hacia la obra de drenaje, así como de los que facilitan el libre escurrimiento de aquella a su salida.

Derecho de Vía. Es una faja de terreno de ancho variable, el cual se requiere para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección, y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación.

Entre las tareas de conservación que se realizan en el derecho de vía, están las siguientes: mantener con buena visibilidad el tramo en estudio, realizando actividades de desmonte cuando existe crecimiento excesivo de maleza siendo esta mayor de 1.00 m.

Señalamiento. Las tareas de conservación consisten en reponer las señales faltantes, cambiar las señales dañadas, y revisar que existan en el cadenamamiento adecuado con las especificaciones y en buen estado.

Todas las actividades antes mencionadas son realizadas por una cuadrilla de trabajo. Las actividades de conservación se realizan cada 2 años.

Estudios de Rehabilitación.

Se determinaran los daños existentes en el camino, como lo son:

- Superficie de Rodamiento.
- Drenaje.
- Derecho de Vía.
- Señalamiento.
- Otros.

Estos estudios se llevan a cabo cada año.

Reconstrucción.

La reconstrucción está en función de acuerdo con los estudios de rehabilitación, pues estos son los que determinan los daños y en esta etapa se programan las actividades a realizar.

II.2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Para realizar la construcción se requiere de maquinaria y equipo, personal con diferente perfil de trabajo; materiales mejorados, cemento, cal, arena, grava, varilla, agua, madera y asfalto, oficina, luz, teléfono, terreno para ubicar la maquinaria y equipo, alimentos para todas las personas que laboren en la construcción.

Para la transportación se utilizarán las vías de comunicación existentes; los medios de transporte necesarios para el personal, el material y el equipo serán proporcionados por el Contratista.

En toda la extensión o longitud del proyecto existen puntos geográficos donde pueden arrendarse inmuebles y patios que servirán como campamentos, almacenes de materiales y parques de maquinaria que serán empleados en uso temporal, la renta de estos inmuebles beneficiará a la gente de dichos puntos.

Considerando que el tiempo de estancia es temporal, esto no afectará las condiciones actuales de estos puntos y no representarán efectos adversos en la población.

Construcción de caminos de acceso.

No será necesaria la construcción de caminos de acceso para la realización del proyecto, pues todos los elementos que se requieren para su ejecución ya tienen el acceso al sitio para el proyecto a través de la camino **Nuevo Tabasco – Chun Ek**

Patios de maquinaria.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción será necesario utilizar módulos de maquinaria pesada para la realización de las actividades de despalme, conformación del terraplén, colocación de la base hidráulica y el suministro de la carpeta de mezcla asfáltica, éstos equipos se concentrarán al término de sus labores en áreas reducidas (10 x 20 m) ubicadas a un costado del camino actual y dentro del derecho de vía por lo que no se requerirán áreas extras para este fin. La mayor parte de los camiones de acarreo de material se concentrarán al término de sus labores en las localidades cercanas a la obra conforme esta vaya avanzando.

Campamentos, dormitorios, comedores.

El personal que laborará en la realización del proyecto se llevara a cabo su alimentación en los puntos más cercanos a la obra. En las concentraciones de maquinaria no pernoctará nadie, solamente el velador y la alimentación en el sitio será mínima; sin embargo se dotará de unos recipientes de plástico o metal con el fin de depositar la basura que se pudiera generar para evitar contaminar la zona, por lo que no se tiene contemplado construir campamentos, dormitorios ni comedores.

Instalaciones sanitarias.

Para el destino de los residuos sanitarios del personal que laborará en la obra se instalaran sanitarios móviles que serán ubicados durante la preparación del sitio y construcción en diferentes puntos del tramo y serán reemplazados periódicamente por alguna empresa de éste servicio y que su actividad se encuentre regulada por la autoridad ambiental.

Recolección de sólidos domésticos.

Para el confinamiento de los residuos sólidos de tipo doméstico integrado por bolsas, papeles, restos de comida, botellas de vidrio y plástico, entre otros, se colocarán botes de metal o plástico con tapa hermética. La distribución de estos será en los sitios donde las obras se estén ejecutando.

Sitios para la disposición de residuos.

La generación de residuos sólidos (no peligrosos) generados por el personal que labore en los trabajos del proyecto será dispuesta en el basurero municipal de Isla Mujeres. En lo que respecta a los Residuos Peligrosos que se llegasen a generar, serán operados mediante contratación de una empresa de servicios debidamente autorizada en la materia, para su recolección, transporte y disposición final.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

No se prevé abandono del sitio una vez terminada la vida útil del proyecto, debido a que se seguirá utilizando como vía de comunicación entre las localidades cercanas al proyecto.

a) Estimación de la vida útil del proyecto.

La vida útil está en función de diferentes parámetros (TDPA, condiciones atmosféricas, tasa de crecimiento vial, entre otras), el principal de ellos es el Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) que circule por este camino. En el proyecto a desarrollar se estima una vida útil de 50 años, realizando cada dos años actividades de mantenimiento y conservación.

b) Programa de restitución del área.

El programa de restitución del área será fijado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o el Gobierno del Estado, dándole seguimiento a las actividades de mantenimiento adecuado al camino; el derecho de vía generalmente debe estar limpio de vegetación para no interferir en la visibilidad de los conductores y evitar accidentes.

II.2.6 Disposición de residuos

Los residuos que se generarán serán emisión de ruido, contaminantes a la atmósfera los cuales serán emitidos por los vehículos, maquinaria y equipo que se utilice en la construcción de la carretera; el suelo mineral y vegetación existente producto del desmonte y despalme de suelos se reutilizarán, ya que en la construcción de la carretera todo el material actual del camino será utilizado para la misma construcción. El material producto del desmonte y despalme será utilizado para arropes de los taludes de terraplenes que así lo requieran. No habrá materiales de desecho, ya que los que se trasladen se utilizarán en la construcción de la carretera, la vegetación se dispondrá en un lugar próximo para que se dé el proceso de degradación natural que posteriormente permita se incorpore como materia orgánica al suelo. Se conservará la vegetación aledaña al área del proyecto. La vegetación presente donde se asentará el nuevo trazo de carretera, será rescatada en un porcentaje proporcional para que al término del proyecto sea utilizada.

Preparación del sitio.

Residuos sólidos:

Durante esta etapa no habrá residuos sólidos reciclables como papel y cartón

Residuos reutilizables:

Durante esta etapa se generaran cantidades variables de materia vegetal y tierra provenientes del desmonte y despalme de la superficie de interés. Sin embargo, como se dijo anteriormente, la materia vegetal será depositada en un lugar próximo al sitio de interés donde se degradará gradualmente hasta convertirse en suelo orgánico.

El material producto del despalme será utilizado durante la etapa de construcción para el arropo de taludes de terraplenes.

Residuos peligrosos:

No se tiene contemplado que haya residuos de aceite y lubricantes, porque será ejecutado mediante el uso de un vehículo equipado para recoger a través de una bomba de vacío los aceites usados en los motores de las maquinas cuando se les haga su cambio de aceite y filtro; este vehículo una vez completado su tanque de aceite usado, y haber recolectado los filtros usados y trapos o estopas ensuciados con aceite usado, deberá descargarlos en el centro de acopio para residuos peligrosos más cercano al sitio del proyecto.

Construcción.

Residuos sólidos

- a) De materiales. Durante la construcción de las obras de drenaje se utilizará roca, arena, cemento, cal, varilla, agua y madera, se utilizará todo el material en la obra para evitar que haya desperdicios, la madera se recoge y se vuelve a utilizar, el material mejorado que se extraiga será utilizado y no se removerá material, sino se va a utilizar, su generación es temporal.
- b) Domésticos. Los residuos sólidos domésticos serán las botellas de plástico y vidrio, cartón, bolsas de polietileno y latas principalmente, los desechos se depositarán en recipientes especiales, los cuales serán trasladados al basurero más cercano y depositarlos ahí. Cabe hacer mención que una parte de estos desechos tendrá potencial para ser reciclados, por lo que no se descarta la posibilidad de que estos sean trasladados a alguna planta de reciclaje. Los desechos humanos serán vertidos en letrinas móviles y su depósito será en la planta de tratamiento más cercana, con el fin de cumplir la normatividad vigente de sanidad de ambos municipios.
- c) Orgánicos. Durante el proceso de la construcción de la carretera se removerá la vegetación presente en la zona donde se establecerá el nuevo cuerpo de carretera, debido a que el trazo y construcción se realizará sobre el actual camino pavimentado y sobre el derecho de vía de este.
- d) Residuos peligrosos. Para que la maquinaria pesada y los vehículos funcionen es necesario que utilicen aceite y grasas, por tal motivo se empleará un vehículo equipado para recoger a través de una bomba de vacío los aceites usados en los motores de las maquinas cuando se les haga su cambio de aceite y filtro. Como ya se mencionó con anterioridad su colecta y descarga final será en un sitio de acopio recomendado para residuos peligrosos y certificado cercano al sitio del proyecto.

Operación y mantenimiento.

Residuos sólidos

- a) De materiales. Durante la etapa de mantenimiento se requiere de material asfáltico para que la carretera este en perfecto estado, se utilizará estrictamente el material requerido para evitar que haya sobrante, este tipo de mantenimiento será temporal cada año.

- b) Domésticos. No habrá desechos domésticos.
- c) Orgánicos. Únicamente se generarán cantidades menores de las hierbas y arbustos que sean podados de los costados de la vía.
- d) Reutilizables y/o reciclables. Los conductores y acompañantes pueden verter desechos de botellas de plástico, vidrio, cartón, los que se recogerán y se depositarán en el basurero municipal, para evitar que las personas tiren basura se pondrán letreros y se harán campañas para inducir a los transeúntes que no tiren ningún material sobre la carretera o a los lados.

Residuos peligrosos

Se considera que en esta etapa solo serán temporales, cuando se le de mantenimiento a la carretera habrá la necesidad de cambiar aceite y lubricantes a la maquinaria y vehículos por lo que se hará con todo el cuidado, y el aceite o grasas se depositarán en recipientes especiales para que puedan ser trasladados a donde se reciclen

III.- VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES.

III.1. Leyes y Reglamentos.

1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

“Artículo 5.- Son Facultades de la Federación:

...X.- “La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes...”

“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 ambiente. Para ello, en los casos 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.- “Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.”

“Art. 30. Señala que: “Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, se presentará una Manifestación de Impacto Ambiental, conteniendo una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que puedan afectar la obra en cuestión, el conjunto de ecosistemas, las medidas preventivas de mitigación, y las medidas necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

“Artículo 35.- “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.”

“Asimismo, para la autorización a que se refiere este Artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:”

I.- “Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;”

II.- “Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o “

III.- “Negar la autorización solicitada, cuando:”

a) “Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate. La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.”

“Artículo 35 Bis.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente. La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso, la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida. Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.”

2.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de evaluación del Impacto Ambiental.

“Artículo 4.- Compete a la Secretaría:”

I.- “Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento...”

“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:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

“**Construcción de carreteras**, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos 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”

“Art. 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en **modalidad regional** cuando se trate de: I. Parques nacionales y acuícolas, granjas acuícola de más de 500 ha, **carreteras** y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; “

“Art. 13. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional; constará de un análisis y estudio, que será colocado en ocho capítulos, necesarios para que la autoridad realice una evaluación en base a los datos que se le proporcionará de manera puntual y concisa.”

“Artículo 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Ahora bien, una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman tanto el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto, como sus etapas de preparación, construcción y operación, es importante manifestar que éste fue proyectado y estructurado de manera que en todas y cada una de sus etapas cumpla con las disposiciones legales que le son aplicables tanto por la LGEEPA como por su Reglamento, hecho que se puede corroborar en la información vertida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

“Art. 51. La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.”

“Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:”

II. “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.”

“Art. 52. La Secretaría fijará el monto de los seguros y garantías atendiendo al valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones.”

“El promovente podrá otorgar solo los seguros o garantías que corresponden a la etapa del proyecto que se encuentre realizando.”

Este segundo inciso es el que aplica a las características del presente proyecto, principalmente por la presencia de las especies sujetas a protección especial que en el conteo de la población de la flora y fauna fueron observados.

III.2 Ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial o Local.

Como se ha mencionado, el proyecto consistente en la ampliación y modernización del camino Nuevo Tabasco – Chun Ek, por su ubicación geográfica se localiza en los estados de Quintana Roo y Campeche, específicamente en los municipios de Bacalar y Hopelchen, respectivamente.

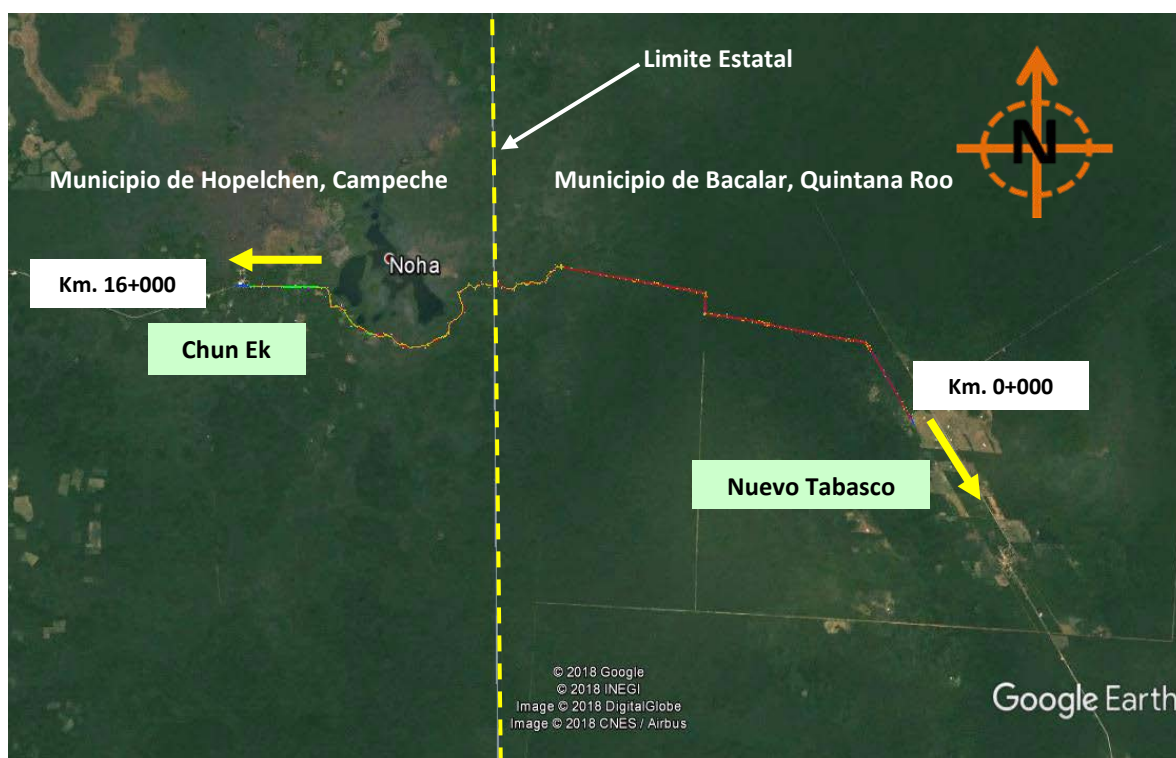


Figura 11.- Ubicación geográfica del proyecto en los municipios de Bacalar, Quintana Roo y Hopelchen, Campeche, en ambos casos se observa que el proyecto no se ubica en Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial o Local.

Luego de analizar el trazo carretero que nos ocupa en relación con los programas de ordenamiento ecológico territorial o local que actualmente aplican en la región del proyecto, se pudo determinar con gran precisión que este queda fuera del ámbito de aplicación de los programas de ordenamiento actualmente decretados para los municipios involucrados.

En virtud de ello no se realiza análisis y vinculación del proyecto con usos de suelo y criterios ecológicos.

III.3 Planes Estatales.

Plan o Programa de Desarrollo Urbano.-

Al igual que el caso de los programa de ordenamiento ecológico, el trazo del proyecto tampoco se inserta en planes o programas de desarrollo urbano. Por esta razón tampoco fue necesario realizar la vinculación y garantizar la compatibilidad de este con los lineamientos que tales planes o programas pudiesen establecer.

III.4 Áreas Naturales Protegidas.

Respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP's), se realizó el análisis del trazo carretero de interés con las poligonales de las diferentes áreas naturales protegidas decretadas, en base a ello se pudo determinar que una porción de **4.79 kilómetros** del proyecto, quedan incluidos dentro del **Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Bala an K aax**, ubicada en los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 128,390-15-54.9 hectáreas.

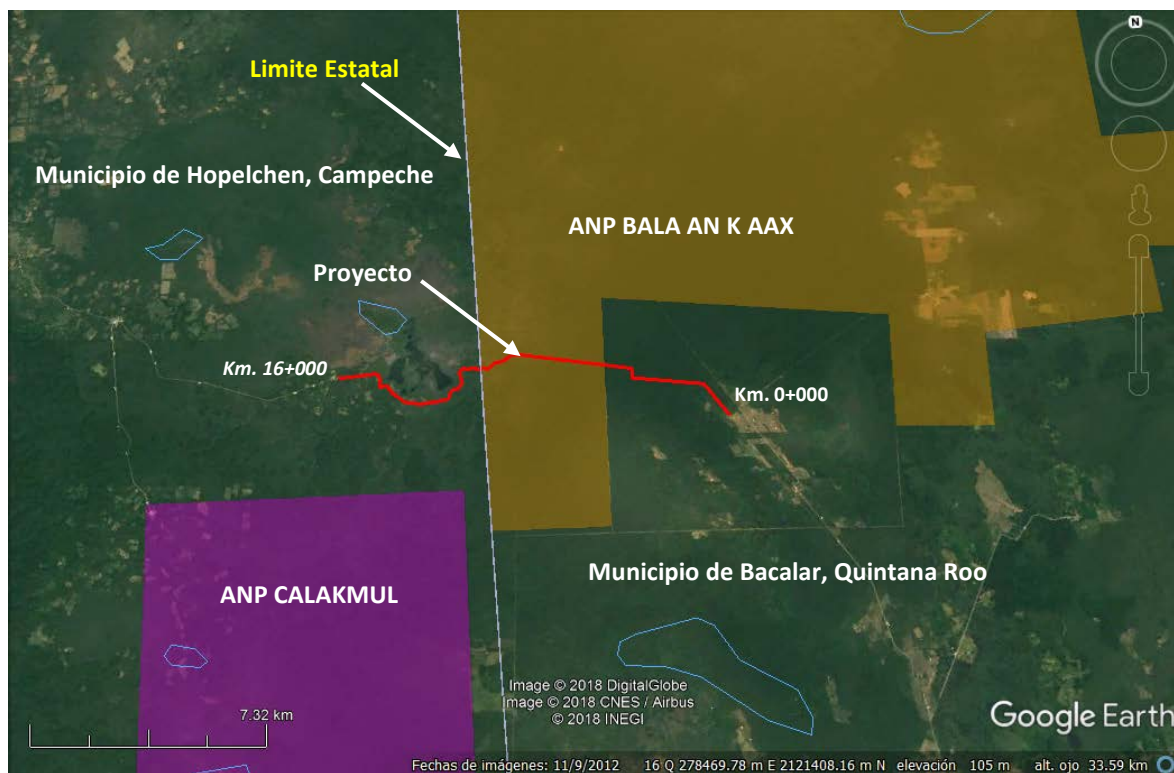


Figura 12.- Ubicación del proyecto en el Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Bala an K aax.

- **DECRETO por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Bala an K aax, ubicada en los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 128,390-15-54.9 hectáreas (DOF, 03 de mayo del año 2005).**

ARTÍCULO PRIMERO.- Se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Bala an K aax, ubicada en los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 128,390-15-54.9 hectáreas (CIENTO VEINTIOCHO MIL TRESCIENTAS NOVENTA HECTÁREAS, QUINCE ÁREAS, CINCUENTA Y CUATRO PUNTO NUEVE CENTIÁREAS)...

Vinculación: *Una porción de 4.79 kilómetros del proyecto, quedan incluidos dentro del Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Bala an K aax, ubicada en los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 128,390-15-54.9 hectáreas. En virtud de ello es que se realiza el análisis y la vinculación del proyecto con los artículos de esta ANP, así como con los de su Programa de Manejo, siempre buscando la compatibilidad del proyecto en base al cumplimiento puntual de todos y cada uno de sus apartados.*

ARTÍCULO SEGUNDO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales será la encargada de administrar, manejar y preservar los ecosistemas y sus elementos del área de protección de flora y fauna Bala an K aax, así como de vigilar que las acciones que se realicen dentro de ésta se ajusten a los propósitos de la presente declaratoria.

Vinculación: *Se cumple, el proyecto solamente atraviesa por el ANP en una sección de 4.79 kilómetros, cabe decir que el proyecto pretenden ser desarrollado sobre un trazo existente y en operación con un ancho promedio de 3.50 metros, por lo que NO se ocuparán superficies adicionales a la que ocupa actualmente el trazo. En esta sección solamente se realizará el mantenimiento del trazo a través de su modernización, lo cual incluye la rectificación horizontal (nivelación y colocación de carpeta asfáltica) y vertical (colocación de señalizaciones propias de una carretera), por lo tanto se respetará el ancho actual del camino existente que es de 3.50 metros. En virtud de ello no se afectará vegetación natural en esta porción del camino (4.79 km.)*

Aunado a lo anterior, el proyecto propone la implementación de una serie de acciones orientadas a la protección y conservación de los recursos naturales, como por ejemplo, el manejo y control de residuos sólidos y líquidos, el rescate de vegetación natural y el rescate y ahuyentamiento de la fauna silvestre, entre otras medidas. En el Capítulo VI del presente estudio se presentan todas las medidas que serán implementadas.

ARTÍCULO TERCERO.- Para la consecución de los fines del presente Decreto, quedan a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales los terrenos nacionales ubicados dentro del área de protección de flora y fauna Bala an K aax, y no podrá dárseles destino distinto a aquél que resulte compatible con la conservación y protección de los ecosistemas.

Vinculación: Se cumple, el proyecto propone la implementación de una serie de acciones orientadas a la protección y conservación de los recursos naturales, como por ejemplo, el manejo y control de residuos sólidos y líquidos, el rescate de vegetación natural y el rescate y ahuyentamiento de la fauna silvestre, entre otras medidas. En el Capítulo VI del presente estudio se presentan todas las medidas que serán implementadas.

Asimismo se hace mención que la ampliación y modernización de este camino tiene como objetivo principal, enlazar dos zonas rurales de los estados de Quintana Roo y Campeche con la finalidad de integrarlos al desarrollo económico regional, fomentando el crecimiento económico de estas comunidades rurales, reduciendo el rezago económico, la marginación y la pobreza de sus habitantes. Por lo que desde el punto de vista económico – regional, el proyecto se considera como necesario y de gran importancia económica para esta zona, ya que permitirá el intercambio fluido y seguro de diversos productos del campo.

De igual manera este camino podrá ser utilizado por la propia SEMARNAT a través de la CONANP, como una ruta de vigilancia ya que vehículos oficiales de esta dependencia federal, podrán transitar por el trazo durante sus funciones de recorrido, monitoreo y vigilancia de los recursos Presentes en el ANP.

ARTÍCULO CUARTO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la participación que corresponda a otras dependencias de la Administración Pública Federal, promoverá la celebración de acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado de Quintana Roo, con la participación que corresponda a los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, así como de concertación con los sectores social y privado para cumplir con lo previsto en este Decreto. En dichos instrumentos se establecerá, por lo menos, lo siguiente:

- I. La forma en que el Gobierno del Estado, los municipios y los sectores social y privado podrán participar en la administración del área de protección de flora y fauna;
- II. La coordinación de las políticas federales aplicables en el área de protección de flora y fauna, con las de los estados y los municipios participantes;
- III. La determinación de acciones para llevar a cabo el ordenamiento ecológico territorial aplicable al área de protección de flora y fauna;
- IV. La elaboración del programa de manejo del área de protección de flora y fauna, con la formulación de compromisos para su ejecución;
- V. El origen y el destino de los recursos financieros para la administración del área de protección de flora y fauna;
- VI. Los mecanismos de coordinación para la elaboración de los planes de desarrollo municipal, a efecto de que exista una congruencia con el programa de manejo del área de protección de flora y fauna;
- VII. Las formas como se llevarán a cabo la investigación, experimentación y monitoreo en el área de protección de flora y fauna, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;
- VIII. La realización de acciones de inspección y vigilancia;

- IX.** Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socioeconómico regional, mediante el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales en el área de protección de flora y fauna;
- X.** Los esquemas de participación de la comunidad y los grupos sociales, científicos y académicos;
- XI.** El desarrollo de programas de asesoría para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la región, y
- XII.** El desarrollo de acciones y obras tendientes a evitar la contaminación de las aguas superficiales, acuíferos y suelos.

Vinculación: *Se cumple, el proyecto propone la implementación de una serie de acciones orientadas a la protección y conservación de los recursos naturales, como por ejemplo, el manejo y control de residuos sólidos y líquidos, el rescate de vegetación natural y el rescate y ahuyentamiento de la fauna silvestre, entre otras medidas. En el Capítulo VI del presente estudio se presentan todas las medidas que serán implementadas. Es importante decir que en la sección del camino de interés inmerso dentro del ANP, no existen cuerpos de agua que pudiesen ser afectados durante el proceso de preparación del sitio y construcción del proyecto.*

Asimismo se reitera que la ampliación y modernización de este camino tiene como objetivo principal, enlazar dos zonas rurales de los estados de Quintana Roo y Campeche con la finalidad de integrarlos al desarrollo económico regional, fomentando el crecimiento económico de estas comunidades rurales, reduciendo el rezago económico, la marginación y la pobreza de sus habitantes. Por lo que desde el punto de vista económico – regional, el proyecto se considera como necesario y de gran importancia económica para esta zona, ya que permitirá el intercambio fluido y seguro de diversos productos del campo.

De igual manera este camino podrá ser utilizado por la propia SEMARNAT a través de la CONANP, como una ruta de vigilancia ya que vehículos oficiales de esta dependencia federal, podrán transitar por el trazo durante sus funciones de recorrido, monitoreo y vigilancia de los recursos presentes en el ANP.

Finalmente, se adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.

ARTÍCULO QUINTO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales formulará el programa de manejo del área de protección de flora y fauna Bala an K aax, de conformidad con lo establecido en el presente Decreto y con sujeción a las disposiciones jurídicas aplicables.

Dicho programa deberá contener, además de lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, lo siguiente:

- I.** Los objetivos específicos del área de protección de flora y fauna;

II. El inventario de especies de flora y fauna conocidas en la zona, la descripción de las características físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales del área de protección de flora y fauna, en el contexto nacional, regional y local, así como el análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra en la superficie respectiva;

III. Las reglas administrativas para el aprovechamiento sustentable de la flora y la fauna, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, así como los lineamientos para la protección de los ecosistemas y la prevención de la contaminación del suelo y de las aguas, conforme lo establezcan las normas oficiales mexicanas;

IV. Las acciones a realizar por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a corto, mediano y largo plazos, y su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, uso de recursos, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control;

V. La previsión de las acciones y lineamientos de coordinación, a fin de que exista la debida congruencia entre los objetivos del presente Decreto y otros programas a cargo de las demás dependencias de la Administración Pública Federal;

VI. Las reglas administrativas a que se sujetarán las actividades turísticas, científicas y demás actividades productivas para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, así como la determinación de los equipos y métodos a utilizarse, conforme lo establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables, y

VII. Las posibles fuentes de financiamiento para la administración del área de protección de flora y fauna.

El programa de manejo a que se refiere el presente artículo será elaborado conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la presente declaratoria y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

RTÍCULO SEXTO.- En el área de protección de flora y fauna Bala an K aax no se podrá autorizar la fundación de nuevos centros de población, ni la urbanización de las tierras ejidales que no estén consideradas en los planes o programas municipales de desarrollo urbano vigentes, incluidas las zonas de preservación ecológica de los centros de población. En todo caso, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales promoverá los mecanismos de coordinación que se requieran con el propósito de que los planes y programas de desarrollo municipal sean congruentes con la declaratoria y el programa de manejo del área de protección de flora y fauna Bala an K aax, a efecto de asegurar la consecución de sus objetivos de conservación.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Por otro lado se hace la aclaración que la sección de terrenos que se utilizarán para la ampliación y modernización del camino corresponden al derecho de vía de este. Este derecho de vía representa una franja destinada –entre otras cosas- a la ampliación futura del camino.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- Los propietarios y poseedores de inmuebles o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques, que se encuentren dentro de la superficie del área de protección de flora y fauna Bala an K aax, estarán sujetos a las modalidades que se establecen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en la presente declaratoria. Por tanto estarán obligados a llevar a cabo sus actividades conforme a los criterios de preservación y conservación de los ecosistemas y sus elementos establecidos en este instrumento y deberán respetar las previsiones contenidas en el programa de manejo, en el programa de ordenamiento ecológico y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Vinculación: Una vez más se reitera que una sección de **4.79 kilómetros** del proyecto, quedan incluidos dentro del **Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Bala an K aax.**

En virtud de ello es que se realiza el análisis y la vinculación del proyecto con los artículos de esta ANP, así como con los de su Programa de Manejo, siempre buscando la compatibilidad del proyecto en base al cumplimiento puntual de todos y cada uno de sus apartados. Por tal motivo es que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional (MIA-R), toda vez que el proyecto por su misma naturaleza está sujeta a lo que establece la LGEEPA en su artículo 28 y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) en su artículo 5°.

ARTÍCULO OCTAVO.- El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en el área de protección de flora y fauna Bala an K aax, se sujetarán a:

- I. La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna acuáticas y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas y los suelos;
- II. Los convenios de concertación de acciones para la protección de los ecosistemas acuáticos que se celebren con los sectores productivos, las comunidades de la región e instituciones académicas y de investigación, y
- III. Las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Vinculación: No aplica, el proyecto no prevé realizar actividad alguna que implique el uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas dentro del ANP. Aun así, se aplicarán de manera puntual una serie de acciones orientadas a la protección y conservación de los recursos naturales –entre ellos el agua-, como por ejemplo, el manejo y control de residuos sólidos y líquidos en todas las etapas del proyecto. En el Capítulo VI del presente estudio se presentan todas las medidas que serán implementadas a favor del acuífero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

ARTÍCULO NOVENO.- Con la finalidad de fomentar la conservación, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en particular de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con sus atribuciones y con base en los estudios técnicos y socioeconómicos que al efecto se elaboren, podrá establecer vedas de flora y fauna silvestre, autorizar su modificación o levantamiento y, en su caso, promover lo conducente para el establecimiento de las correspondientes en materia forestal y de agua.

Vinculación: *No aplica, el proyecto no prevé realizar actividad alguna que implique el uso, aprovechamiento y/o explotación de especies de flora y fauna silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

ARTÍCULO DÉCIMO.- En el área de protección de flora y fauna Bala an K aax, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá autorizar la realización de actividades de educación y difusión, así como de preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de especies de flora y fauna.

Asimismo, podrá autorizar el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que habiten en el área en el momento de expedición de la presente declaratoria, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.- Cualquier obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro del área de protección de flora y fauna Bala an K aax deberá sujetarse a los lineamientos establecidos en este Decreto, el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables. Asimismo, quienes pretendan realizar dichas obras o actividades deberán contar, en su caso y previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente en los términos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Vinculación: *Se cumple, la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional (MIA-R), atiende a la necesidad de cumplir con los lineamientos establecidos por el ANP, en este sentido y dada su naturaleza, el proyecto está sujeto a lo que establece la LGEEPA en su artículo 28 y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) en su artículo 5°.*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

La intención de la promovente, es analizar y vincular el proyecto con los artículos de esta ANP, así como con los de su Programa de Manejo, siempre buscando la compatibilidad del proyecto en base al cumplimiento puntual de todos y cada uno de sus apartados.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO.- Dentro del área de protección de flora y fauna Bala an K aax, queda prohibido:

- I. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente Decreto y la realización de obras de protección civil;
- II. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero;
- III. Introducir especies vivas exóticas, sin contar con la autorización respectiva;
- IV. Usar explosivos, sin la autorización de la autoridad competente;
- V. Tirar o abandonar desperdicios;
- VI. Construir confinamientos de materiales o residuos peligrosos;
- VII. Realizar actividades cinegéticas, explotación, extracción y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres, así como de otros elementos biogenéticos, sin autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y
- VIII. Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas fangosas o limosas dentro del área natural protegida o zonas aledañas.

Para las autorizaciones a que se refiere el presente artículo, la unidad administrativa correspondiente deberá contar con la opinión previa de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y, en todo caso, las autoridades competentes deberán observar los plazos de respuesta previstos en la normatividad aplicable.

Vinculación: *Se cumple con la esencia de este artículo, en virtud de lo siguiente:*

- *Por su naturaleza, características y dimensiones del proyecto, no se modificarán las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes,*
- *No se verterán contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero; el proyecto prevé la aplicación puntual de una serie de acciones orientadas a la protección y conservación de los recursos naturales, como por ejemplo, el manejo y control de residuos sólidos y líquidos en todas y cada una de sus etapas.*
- *No se introducirán especies vivas exóticas,*
- *No se requiere del uso explosivos para la construcción del camino,*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

- Como se dijo anteriormente, no se tirarán o abandonarán desperdicios;
- No se construirán confinamientos de materiales o residuos peligrosos;
- No se realizarán actividades cinegéticas, explotación, extracción y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres, así como de otros elementos biogénicos,
- Por su naturaleza, características y dimensiones del proyecto, no se realizarán actividades de dragado o de cualquier naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas fangosas o limosas dentro del área natural protegida o zonas aledañas.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO.- En la ejecución de las acciones de conservación y preservación del área de protección de flora y fauna Bala an K aax se respetarán los usos, tradiciones y costumbres de los grupos indígenas que la habitan y, en su caso, se concertarán con ellos las acciones para alcanzar los fines del presente Decreto.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO.- Todos los actos, convenios y contratos relativos a la propiedad, posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados dentro del área de protección de flora y fauna Bala an K aax deberán hacer referencia a la presente declaratoria, así como a los datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad correspondiente.

Los notarios y cualesquiera otros fedatarios públicos, al autorizar los actos, convenios o contratos en los que intervengan, deberán incorporar en dichos instrumentos los datos a que se refiere el párrafo anterior.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO.- La inspección y vigilancia del área de protección de flora y fauna Bala an K aax queda a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la participación que corresponda a las demás dependencias de la Administración Pública Federal competentes.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

De igual manera este camino podrá ser utilizado por la propia SEMARNAT a través de la CONANP, como una ruta de vigilancia ya que vehículos oficiales de esta dependencia federal, podrán transitar por el trazo durante sus funciones de recorrido, monitoreo y vigilancia de los recursos presentes en el ANP.

- **ACUERDO por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax (DOF, 25 de febrero de 2011).**

El Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, ubicada en los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, en el Estado de Quintana Roo, se estableció mediante Decreto Presidencial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de mayo de 2005, por representar un eslabón importante para el desarrollo del Corredor Biológico Sian Ka'an – Calakmul, ya que une a las reservas de la biosfera que lo componen, fortaleciendo directamente al Corredor Biológico Mesoamericano y constituye una cadena de protección y manejo forestal y de fauna silvestre que garantiza la interconectividad de los ecosistemas y la permanencia de las selvas peninsulares en la denominada Selva Maya.

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

Objetivo general

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

Objetivos específicos

Protección.- Definir los criterios de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna, con el objeto de mejorar el ambiente y controlar su deterioro, mediante el aseguramiento de la permanencia y el equilibrio de los procesos naturales que en ella ocurren.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

Manejo.- Consolidar el desarrollo sustentable del Área de Protección de Flora y Fauna, a través de estrategias y programas que determinen las actividades y acciones de conservación, protección, investigación, aprovechamiento sustentable, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación y recreación, y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

Asimismo se reitera que la ampliación y modernización de este camino tiene como objetivo principal, enlazar dos zonas rurales de los estados de Quintana Roo y Campeche con la finalidad de integrarlos al desarrollo económico regional, fomentando el crecimiento económico de estas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

comunidades rurales, reduciendo el rezago económico, la marginación y la pobreza de sus habitantes. Por lo que desde el punto de vista económico – regional, el proyecto se considera como necesario y de gran importancia económica para esta zona, ya que permitirá el intercambio fluido y seguro de diversos productos del campo. Esto a su vez, coadyuva con el aprovechamiento sustentable que señale el presente objetivo específico del ANP.

Restauración.- Realizar actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones propicias para la evolución y la continuidad de los procesos naturales y mantenimiento de la cobertura vegetal en áreas impactadas dentro del Área de Protección de Flora y Fauna.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

En este sentido, la construcción del camino Nuevo Tabasco – Chun Ek, no implica el incremento de impactos en el ANP, toda vez que se pretende ocupar el camino existente sin que se tenga que ocupar áreas adicionales.

Conocimiento.- Fomentar la generación de estudios e investigaciones relacionadas con el manejo de los sistemas, hábitats y recursos naturales del Área de Protección de Flora y Fauna, mediante la promoción y apoyo a la investigación y sistematización de los datos en temas prioritarios para la conservación.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

Cultura.- Suscitar una conciencia en los diferentes sectores de la sociedad respecto de la importancia de conservar y aprovechar de forma sustentable los recursos naturales del Área de Protección de Flora y Fauna.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

Gestión.- Generar procesos de gestión y vinculación eficientes, medibles y sencillos, lo suficientemente sólidos como para garantizar la operación y adecuada implantación del Programa de Manejo, mediante estrategias que cubran las necesidades del Área de Protección de Flora y Fauna.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

DELIMITACION, EXTENSION Y UBICACION DE LAS SUBZONAS

Zonificación y Subzonificación

La zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento del área natural protegida, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la declaratoria correspondiente. La subzonificación consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establece en el programa de manejo, y que es utilizado en el manejo del área natural protegida.

Criterios de subzonificación

El Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax contiene el hábitat de cuyo equilibrio y preservación depende la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres. Asimismo, debe ser un motor que propicie el desarrollo de una de las regiones más marginadas de Quintana Roo. El Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax fue decretada con un polígono general de 128,390-15-54.9 hectáreas.

La subzonificación de Bala'an K'aax, establecida mediante el presente programa, se fundamenta en lo previsto en los artículos 47 Bis y 47 Bis 1 de la LGEEPA. Asimismo, se determina con base en las características físicas, biológicas y socioeconómicas del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax y su zona de influencia, su uso actual, potencial y los propósitos de conservación planteados para la misma. Se integra por las siguientes subzonas:

- Subzona de Preservación.
- Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

Metodología

Para la definición de la subzonificación se utilizaron los mapas de hidrología y vegetación del INEGI y de potencial forestal comercial (SARH, 1984) de Bala'an K'aax.

La planificación de las actividades permitidas en cada subzona se realizó con base en los usos y costumbres de aprovechamiento de los recursos naturales de las comunidades de la zona de influencia, a fines con los criterios de manejo que rigen a las ANP, además de la información recabada sobre los aspectos físicos y biológicos del área natural protegida.

Vinculación: Una porción de **4.79 kilómetros** del proyecto, quedan incluidos dentro del **Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Bala an K aax**, ubicada en los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 128,390-15-54.9 hectáreas.

En virtud de ello es que se realiza el análisis y la vinculación del proyecto con los artículos de esta ANP, así como con los de su Programa de Manejo, siempre buscando la compatibilidad del proyecto en base al cumplimiento puntual de todos y cada uno de sus apartados.

De acuerdo con la ubicación de la sección de 4.79 km., del trazo de camino que cae dentro del ANP, se pudo determinar que esta queda comprendida dentro de la **Subzona de Preservación** tal como se muestra en la imagen siguiente:

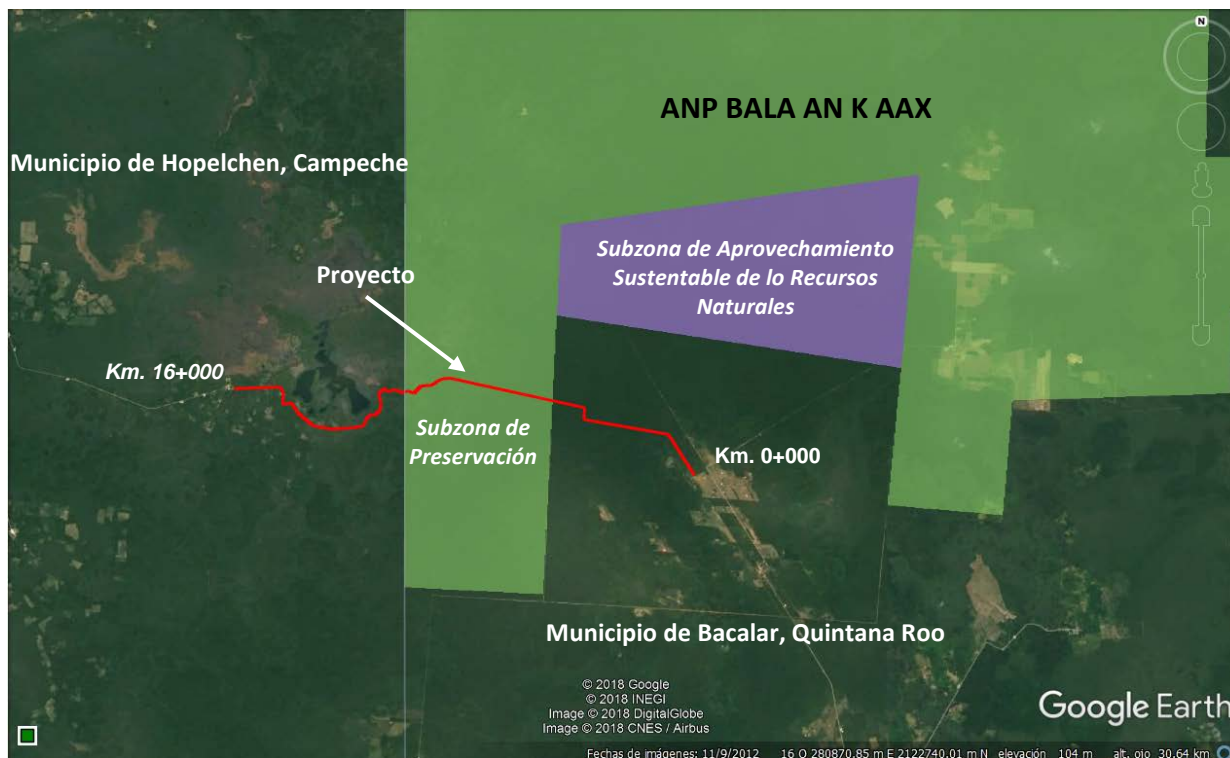


Figura 13.- Ubicación del proyecto en la **Subzona de Preservación** del Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Bala'an K'aax.

Subzonas y políticas de manejo

Subzona de Preservación

Esta subzona comprende un polígono con una superficie de 68,612.07396 hectáreas. Abarca la porción norte y sur del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, conectadas ambas fracciones por un corredor biológico. La parte norte corresponde a la selva mediana subcaducifolia y la parte sur a la selva baja inundable, estas presentan un bajo grado de perturbación, ya que en ambas fracciones no se realizan actividades de ningún tipo.

Su importancia radica en el mantenimiento de procesos ecológicos clave, como la fijación de carbono y la captación de agua que alimenta los ríos subterráneos que existen en todo el estado, las porciones que la conforman además de ser consideradas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, ya que representan una oportunidad para la protección de especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

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; reciclan nutrientes y fomentan el enlace entre ecosistemas, al mantener la conectividad en su parte central con la Reserva de la Biosfera Calakmul. De igual forma, en estas porciones se encuentran los últimos fragmentos de selva mediana subcaducifolia y ecosistemas endémicos como son las selvas inundables.

Las actividades permitidas y no permitidas en esta subzona se indican en el siguiente cuadro:

Tabla 9.- actividades permitidas y no permitidas en la subzona de preservación.

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Actividades productivas de bajo impacto ambiental ¹	1. Acampar
2. Colecta científica ²	2. Agricultura y ganadería
3. Colecta científica ³	3. Alterar vestigios arqueológicos o culturales;
4. Educación ambiental	4. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de especies silvestres;
5. Espeleobuceo ⁴	5. Apertura de nuevos caminos
6. Filmación, fotografía y sonografía	6. Aprovechamiento forestal con fines comerciales
7. Instalación de infraestructura para la administración del área natural protegida	7. Construir confinamientos de materiales o residuos peligrosos
8. Investigación científica y monitoreo del ambiente	8. Encender fogatas
9. Señalización con fines de administración y delimitación del área natural protegida	9. El uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz de alta potencia para el aprovechamiento
10. Tránsito de vehículos por los caminos existentes	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

(autoridades, visitantes, usuarios y prestadores de servicios)	<p>u observación de ejemplares de vida silvestre</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Establecimiento de UMAs 11. Instalación de infraestructura, salvo aquella para la administración del área natural protegida 12. Introducir especies de flora y fauna exótica, 13. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes, salvo que sea necesario para la conservación del área natural protegida y la realización de obras de protección civil 14. Turismo de bajo impacto ambiental 15. Utilizar herbicidas y plaguicidas 16. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero
--	---

Vinculación: De acuerdo con las actividades permitidas y no permitidas, señaladas en el cuadro anterior y considerando aquellas que se relacionan con el proyecto que nos ocupa, tenemos los siguientes comentarios:

Actividades permitidas

7. Instalación de infraestructura para la administración del área natural protegida

Comentario: Como se ha mencionado, el camino que se pretende podrá ser utilizado por la propia SEMARNAT a través de la CONANP, como una ruta de vigilancia ya que vehículos oficiales de esta dependencia federal, podrán transitar por el trazo durante sus funciones de recorrido, monitoreo y vigilancia de los recursos presentes en el ANP.

8. Investigación científica y monitoreo del ambiente

Comentario: Como se ha mencionado, el camino que se pretende podrá ser utilizado por la propia SEMARNAT a través de la CONANP, como una ruta de vigilancia ya que vehículos oficiales de esta dependencia federal, podrán transitar por el trazo durante sus funciones de recorrido, monitoreo y vigilancia de los recursos presentes en el ANP.

9. Señalización con fines de administración y delimitación del área natural protegida

Comentario: El derecho de vía del camino podrá utilizarse para colocar señales alusivas a la protección, cuidado y conservación de los recursos naturales del ANP. El propio camino servirá como una brecha corta fuego que prevenga la propagación del fuego.

10. Tránsito de vehículos por los caminos existentes

Comentario: Como se ha mencionado, el camino que se pretende podrá ser utilizado por la propia SEMARNAT a través de la CONANP, como una ruta de vigilancia ya que vehículos oficiales de esta dependencia federal, podrán transitar por el trazo durante sus funciones de recorrido, monitoreo y vigilancia de los recursos presentes en el ANP. También podrán utilizarlo otras dependencias federales como la CONAFOR, en caso de incendios.

Actividades no permitidas

4. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de especies silvestres;

Comentario: No se realizarán este tipo de actos, como se ha mencionado, el camino existente solamente será mantenido a través de su modernización, lo cual incluye la rectificación horizontal (nivelación y colocación de carpeta asfáltica) y vertical (colocación de señalizaciones propias de una carretera), por lo tanto se respetará el ancho actual del camino existente que es de 3.50 metros. En virtud de ello no se afectará vegetación natural en esta porción del camino (4.79 km.)

5. Apertura de nuevos caminos

Comentario: No se realizará la apertura o construcción de nuevo camino dentro del ANP. El camino existente solamente será mantenido a través de su modernización, lo cual incluye la rectificación horizontal (nivelación y colocación de carpeta asfáltica) y vertical (colocación de señalizaciones propias de una carretera), por lo tanto se respetará el ancho actual del camino existente que es de 3.50 metros. En virtud de ello no se afectará vegetación natural en esta porción del camino (4.79 km.)

7. Construir confinamientos de materiales o residuos peligrosos

Comentario: No se construirán confinamientos de materiales o residuos peligrosos;

8. Encender fogatas

Comentario: No se realizará el encendido de fogatas o la quema de basura.

11. Instalación de infraestructura, salvo aquella para la administración del área natural protegida

Comentario: El proyecto no prevé la instalación de infraestructura, solamente el mantenimiento del camino a través de su modernización, lo cual incluye la rectificación horizontal (nivelación y colocación de carpeta asfáltica) y vertical (colocación de señalizaciones propias de una carretera), por lo tanto se respetará el ancho actual del camino existente que es de 3.50 metros. En virtud de ello no se afectará vegetación natural en esta porción del camino (4.79 km.). En este sentido el

proyecto no contraviene lo establecido en el presente programa de manejo, por el contrario se ajusta a lo señalado en su REGLA 34.

12. Introducir especies de flora y fauna exótica,

Comentario: No se introducirán especies vivas exóticas,

13. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes, salvo que sea necesario para la conservación del área natural protegida y la realización de obras de protección civil,

Comentario: Por su naturaleza, características y dimensiones del proyecto, no se modificarán las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes.

16. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero

Comentario: No se verterán contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero; el proyecto prevé la aplicación puntual de una serie de acciones orientadas a la protección y conservación de los recursos naturales, como por ejemplo, el manejo y control de residuos sólidos y líquidos en todas y cada una de sus etapas.

En lo que respecta a las Reglas Administrativas del ANP, se destacan en virtud de su interés directo sobre el proyecto que nos ocupa, las siguientes:

Reglas administrativas

Capítulo I

Disposiciones Generales

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax , ubicada en los municipios José María Morelos y Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie de 128,390-15-54.9 hectáreas.

Vinculación: *La promovente adquiere el compromiso de coadyuvar con la dirección del ANP, en el cumplimiento de los objetivos, metas y alcances establecidos en su decreto de creación y en su programa de manejo.*

Capítulo VI

De los Usos y Aprovechamientos

Regla 34. El mantenimiento de caminos existentes, podrá llevarse a cabo, siempre que éstos no se amplíen, previa autorización de impacto ambiental que en su caso corresponda.

VINCULACIÓN: *No se realizará la apertura o construcción de nuevo camino dentro del ANP. El camino existente solamente será mantenido a través de su modernización, lo cual incluye la rectificación horizontal (nivelación y colocación de carpeta asfáltica) y vertical (colocación de señalizaciones propias de una carretera), por lo tanto se respetará el ancho actual del camino existente que es de 3.50 metros. En virtud de ello no se afectará vegetación natural en esta porción del camino (4.79 km.)*

III.5. Regiones Prioritarias establecidas por la CONABIO

1. Región Terrestre Prioritaria RTP.-

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

La identificación de las regiones prioritarias es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, quienes, coordinados por la CONABIO y reunidos en dos talleres de trabajo, intercambiaron opiniones hasta lograr el objetivo del proyecto, en función de un esquema nacional de conservación de áreas que, independientemente de su estado actual, se consideran importantes desde diferentes puntos de vista.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional.

El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional cuya escala de trabajo fue de 1:250 000 (topografía) y 1:1 000 000 (vegetación) con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515 558 km² (más de la cuarta parte del territorio nacional) y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas

naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave.

Las regiones están representadas en este trabajo en un mapa a escala 1:4 000 000 y la información ambiental correspondiente se indica en fichas de información técnica específicas para cada RTP.

En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que, al tener una baja densidad demográfica, disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Sin embargo, destacan Oaxaca y, en especial, Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida.

Con relación a las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de éstas se encuentran en sistemas montañosos ya que, por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos, han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados. En estas RTP predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras el matorral xerófilo y los humedales se concentran primordialmente en las de zonas no montañosas (véase síntesis de información ambiental).

Cabe mencionar, adicionalmente, que más de 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP.

Luego de analizar la posición del proyecto en relación con las diferentes Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), se determinó que el trazo de 16.00 kilómetros que conforma el proyecto cae en su totalidad en la **Región Terrestre Prioritaria 150 (RTP-150)**, denominada **Sur del Punto Put**, la cual se describe y vincula seguidamente.

- **Región Terrestre Prioritaria 150 (RTP-150) Sur del Punto Put,**

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas:

Latitud N: 18° 59' 24" a 19° 31' 48"

Longitud W: 88° 47' 24" a 89° 40' 48"

Entidades: Campeche, Quintana Roo.

Municipios: Hopelchén, José María Morelos, Othón P. Blanco.

Localidades de referencia: Campeche, Camp.; Tekax de Álvaro Obregón, Yuc.; Motul de Carrillo Puerto, Yuc.; José María Morelos, QR; Vicente Guerrero, Camp.; Dzibalchén, Camp.; Ukum, Camp.

B. SUPERFICIE

Superficie: 2,953 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Región prioritaria por la disponibilidad de áreas conservadas de selva subperennifolia en los límites entre Campeche y Quintana Roo. La topografía predominante es de llanura. La superficie cubierta por selva mediana subperennifolia que se prolonga hacia el noreste de esta RTP está incluida en la RTP Zonas Forestales de Quintana Roo

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

Aw1: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 51% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

Aw1(x’): Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 49% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geoformas: Llanura costera.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Leptosol lítico (**LPq**) (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en 100% profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica:

Valor para la conservación: 1 (bajo) Principalmente selvas medianas.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Selva mediana subperennifolia: Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas, esta vegetación representa el 94%.

Selva baja subperennifolia: Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas, esta vegetación representa el 6%.

Integridad ecológica funcional:

Valor para la conservación: Información no disponible, 0 (no se conoce)

Función como corredor biológico: 3 (alto) Principalmente con el norte de Calakmul.

Fenómenos naturales extraordinarios: 0 (no se conoce), Información no disponible.

Presencia de endemismos: 0 (no se conoce), Información no disponible.

Riqueza específica: 0 (no se conoce), Información no disponible.

Función como centro de origen y diversificación natural: 0 (no se conoce), Información no disponible.

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

Uno de los principales problemas es la tala clandestina de madera en los estados de Quintana Roo y Yucatán.

Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: 2 (importante), Para especies de plantas comestibles.

Pérdida de superficie original: 2 (medio), Debido a cambios en el uso del suelo a agricultura migratoria y sedentaria.

Nivel de fragmentación de la región: 2 (medio), Debido al avance de la frontera agrícola y cultivos de sandía para exportación.

Cambios en la densidad poblacional: 0 (negativos), Información no disponible.

Presión sobre especies clave: 0 (no se conoce), Información no disponible.

Concentración de especies en riesgo: 0 (no se conoce), Información no disponible.

Prácticas de manejo inadecuado: 1 (bajo, Actividades agrícolas y pecuarias.

H. CONSERVACIÓN

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 1 (bajo), Algunos ejidos forestales cuentan con plan de manejo pero hay mucho clandestinaje.

Importancia de los servicios ambientales: 0 (no se conoce), Información no disponible.

Presencia de grupos organizados: 0 (no se conoce), Información no disponible.

Políticas de conservación: Existe en la región la sociedad civil de productores forestales de José María Morelos la cual agrupa un 30% de los productores de la región.

Conocimiento: Existen pocos estudios, aunque hay información del INF.

Información:

Instituciones: Biosilva, A.C. (Propone a la región como área natural protegida).

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-150

Se tomó como lindero de la RTP el límite de los rodales correspondientes a la selva mediana subperennifolia ubicada al sur del punto PUT. La topografía predominante es de llanura. El límite sur de esta región corresponde al del ANP Calakmul.

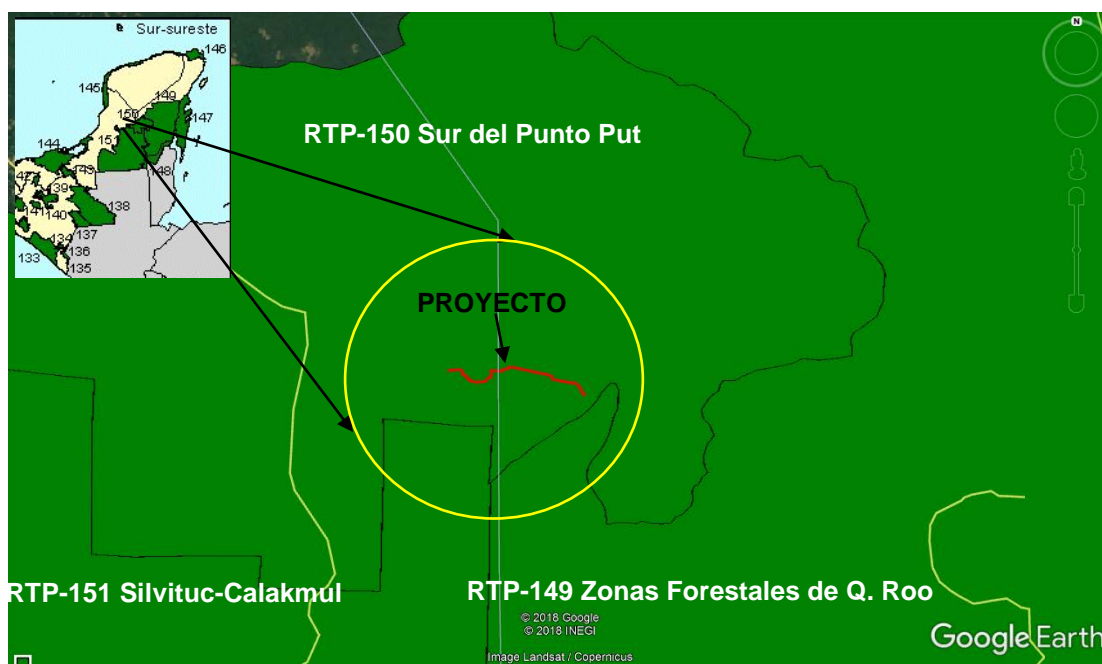


Figura 14.- Ubicación del proyecto en la Región Terrestre Prioritaria RTP-150, Sur del Punto Put.

VINCULACIÓN: Tal como se menciona en la ficha técnica de la presente RTP, su principal problemática radica en la tala clandestina de madera en los estados de Quintana Roo y Yucatán. Al respecto se hace mención que el proyecto no prevé la realización de actividades que impliquen el aprovechamiento forestal en la zona, solamente se ampliará el actual trazo existente cuya anchura es de 3.50 metros, para alcanzar un ancho total de 7.00 metros, con excepción de la porción del camino que queda incluido en el ANP con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an K'aax, la cual solamente será mantenido a través de su modernización, lo cual incluye la rectificación horizontal (nivelación y colocación de carpeta asfáltica) y vertical (colocación de señalizaciones propias de una carretera), por lo tanto se respetará el ancho actual del camino existente que es de 3.50 metros. En virtud de ello no se afectará vegetación natural en esta porción del camino (4.79 km.). Respecto a los 11.21 kilómetros que serán ampliados se advierte que la ampliación se llevará a cabo dentro del propio derecho del camino, sección de terrenos

conformados por vegetación perturbada integrada por herbáceas, arbustos y algunos árboles aislados. Cabe decir que como medida de mitigación se realizará el rescate de los ejemplares juveniles de especies nativas para reubicarlas en sitios cercanos al trazo, de esta manera se puede compensar la pérdida de aquellos ejemplares arbóreos aislados que necesariamente deban ser retirados para dar paso al camino.

Por otro lado, se reitera que este camino podrá ser utilizado por la propia SEMARNAT a través de la CONANP y la PROFEPA, como una ruta de vigilancia ya que vehículos oficiales de esta dependencia federal, podrán transitar por el trazo durante sus funciones de recorrido, monitoreo y vigilancia de los recursos presentes en el ANP. También podrán utilizarlo otras dependencias federales como la CONAFOR, en caso de incendios.

2. Región Hidrológica Prioritaria RHP.-

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas.

Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Aunque la evidencia prevalece, en general es muy dispersa y, desde la perspectiva geográfica, sin continuidad. El hecho de que haya muchas especies en franca declinación o enfrentando la extinción en los pocos países en donde se cuenta con conocimiento de campo razonable, justifica la preocupación real por el estado de la biodiversidad de las aguas epicontinentales.

Un hecho alarmante es que, aunque los humanos siempre han hecho uso de los sistemas dulceacuícolas y sus especies, en los últimos 200 años, a través de la Revolución Industrial, el desarrollo económico acelerado y el crecimiento poblacional, han generado transformaciones en estos ecosistemas a una escala sin precedente.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado.

Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

El resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4 000 000. La determinación del patrón de uso en las diferentes áreas prioritarias, a través de un análisis de conglomerados, dio como resultado 75 áreas de alta biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores, de entre las cuales 75 presentaron algún tipo de amenaza Finalmente, también se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con suficiente información científica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Se elaboraron fichas técnicas para cada región hidrológica prioritaria identificada. Éstas contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Cada una de las fichas es el resultado de la información recopilada durante el taller y de información bibliográfica recomendada por los expertos que participaron en el taller. Por esta razón, las fichas no representan una revisión exhaustiva y pueden presentar diferencias de contenido.

En relación con la problemática identificada, se citan a continuación algunos de los aspectos más sobresalientes:

Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.

Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.

Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.

Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

Clasificación de la Región Hidrológica Prioritaria.

Los criterios que se utilizan para clasificar las áreas hidrológicas prioritarias son:

Tabla 10.- Clasificación de la Región Hidrológica Prioritaria.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
AB	Regiones de alta biodiversidad
AU	Regiones de uso por sectores
AA	Regiones amenazadas
AD	Regiones de desconocimiento científico

Regiones de alta biodiversidad (AB).-

Son aquellas que cuentan con una alta biodiversidad, entendiéndose por ésta a la diversidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas marinos y otros ecosistemas acuáticos costeros y los complejos ecológicos de los que forman parte.

Regiones de Uso por sectores (AU).-

Son aquellas zonas donde se realizan diferentes actividades de uso de los recursos, intensivas o extensivas, principalmente pesquerías, turismo, industrial (petrolero, minero, etc.) y urbano.

Regiones amenazadas (AA).-

Son aquellas regiones que presentan amenazas para la biodiversidad y en las cuales pueden ocurrir impactos negativos, resultados de las diferentes actividades de uso o explotación de recursos, que realizan los distintos sectores, públicos, privados o independientes.

Regiones de Desconocimiento científico (AD).-

Son aquellas donde existe poca información sobre su biodiversidad (falta de estudios, dificultad de acceso, etc.) y que, a pesar de ello, se reconocen como de alta biodiversidad por su ubicación, su relación con otras áreas, o por el propio conocimiento que se tenga de las mismas.

Luego de analizar la posición del proyecto en relación con las diferentes Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), se determinó que el trazo de 16.00 kilómetros que conforma el proyecto, NO cae dentro de alguna **Región Hidrológica Prioritaria (RHP)**, por lo tanto tampoco se realiza el análisis y la vinculación del proyecto con alguna de ellas.

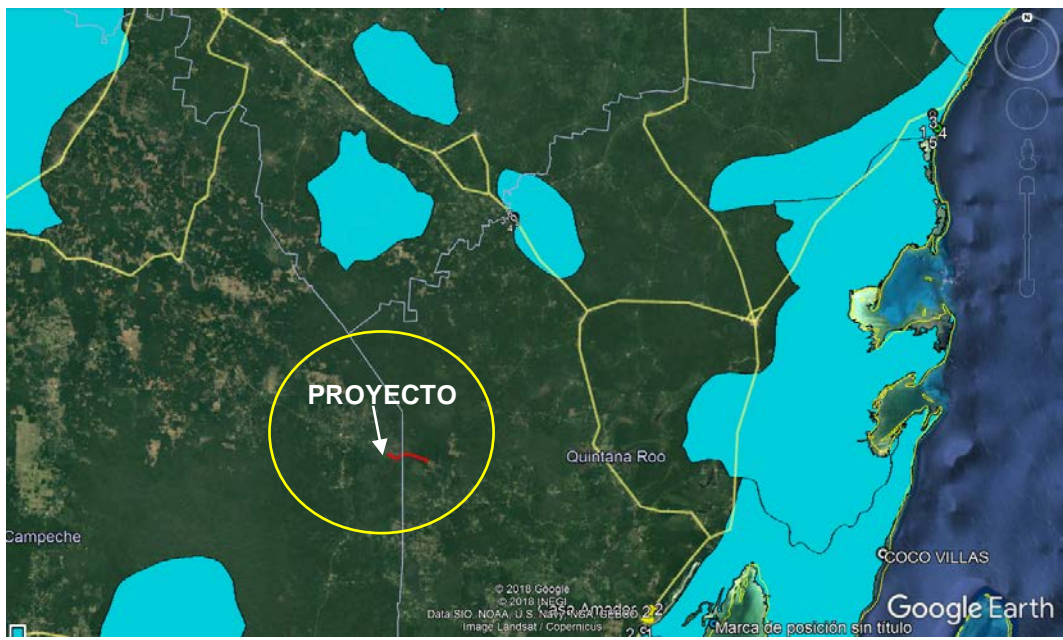


Figura 15.- Ubicación del proyecto en relación con las Regiones Hidrológicas Prioritarias RHP.

3. Región Marina Prioritaria RMP.

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad

de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación.

Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes al taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas.

Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores.

Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información contenida en la ficha correspondiente, el análisis no resultó en clasificación alguna.

Luego de analizar la posición del proyecto en relación con las diferentes Regiones Marinas Prioritarias (RMP), se determinó que el trazo de 16.00 kilómetros que conforma el proyecto, NO cae dentro de alguna **Región Marina Prioritaria (RMP)**, por lo tanto tampoco se realiza el análisis y la vinculación del proyecto con alguna de ellas.



Figura 16.- Ubicación del proyecto en relación con las Regiones Marinas Prioritarias RMP.

4. Área de Importancia para la Conservación de las Aves, AICAS

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los

expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A. C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de áreas de importancia para la conservación de las aves en México que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

El presente proyecto no se localiza dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), las más cercanas son las **AICA SE-52**, denominada **Corredor Calakmul – Sian Ka ´an**, **AICA SE-26**, denominada **Calakmul** y **AICA SE-29**, denominada **Sierra de Tícul – Punto Put**.

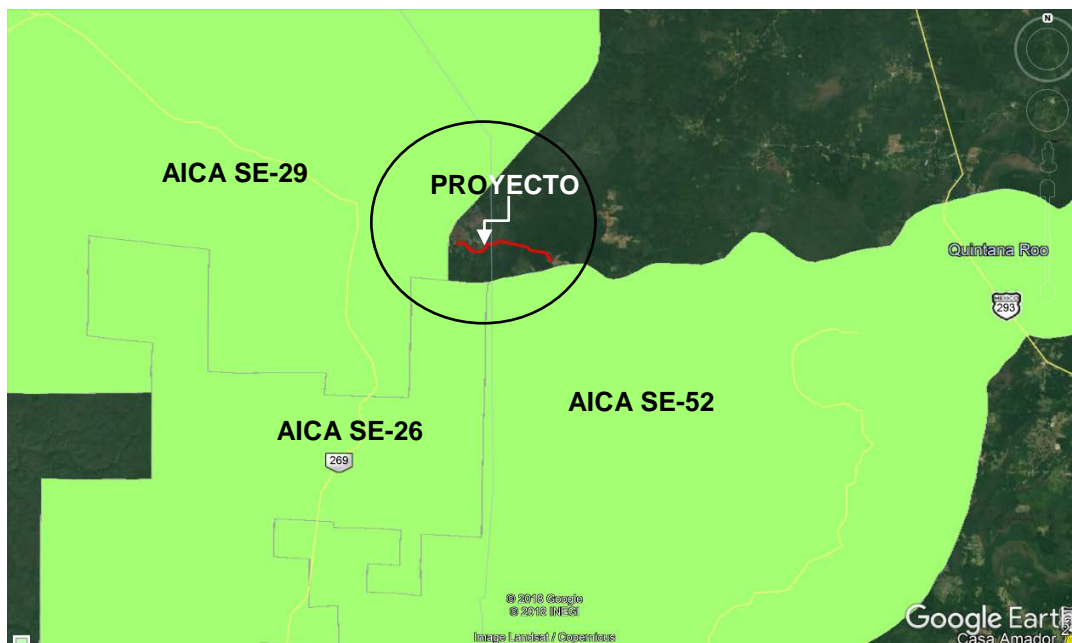


Figura 17.- Ubicación del proyecto en relación con las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

IV.- DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.

IV.1 Delimitación y justificación de la región de estudio.

Para la delimitación del **Sistema Ambiental Regional (SAR)** del proyecto denominado **“AMPLIACION Y MODERNIZACION DEL CAMINO NUEVO TABASCO- CHUN EK, CON UNA META DE 16.080 KM EN LOS MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOPELCHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE, RESPECTIVAMENTE”**, con pretendida ubicación en la Zona continental de los municipios de Bacalar Quintana Roo y Hopelchen en el estado de Campeche, se realizó un análisis integral de los elementos físicos, biológicos y sociales localizados en las inmediaciones del proyecto así como dentro de su área de influencia, con el fin establecer en base a su uniformidad y continuidad, el área geográfica del SAR.

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados

Tabla 11.- Coordenadas de la poligonal del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto.

Vértices	Coordenadas UTM WGS 84	
	x	y
1	269017.00	2124508.00
2	268998.00	2119369.00
3	285076.00	2119216.00
4	285152.00	2124355.00
Superficie total= 8,200 hectáreas		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL



Figura 18.- Ubicación en imagen satelital del área donde se localiza el predio de interés



Figura 19.- Ubicación en imagen satelital del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto.

“AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO – CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS RESPECTIVAMENTE” MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE”

IV.2. Caracterización del Sistema Ambiental Regional (SAR).

MEDIO ABIÓTICO

Clima

Según el sistema de Köppen modificado por García en 1973, el clima de la Península de Yucatán se puede clasificar como tropical cálido Subhúmedo con lluvias en verano en casi toda su extensión así lo demuestran los datos climáticos presentados para esta zona (Flores y Espejel 1994). De acuerdo con los datos climáticos del INEGI el predio de interés y su **Sistema Ambiental Regional (SAR)** se ubican dentro del tipo climático Aw¹ (x')i, la cual significa clima Cálido Subhúmedo, intermedio con régimen de lluvias en verano y un cociente P/T entre 43.2-55.3), el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 10.2 del total anual, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C.

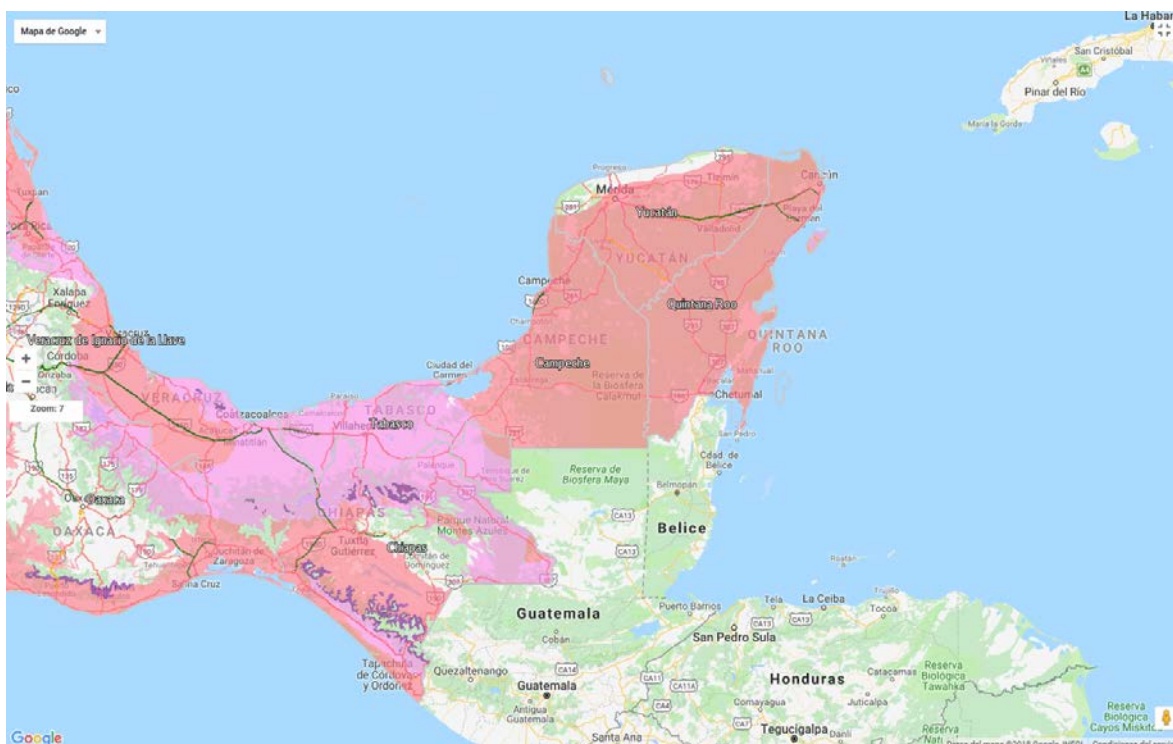
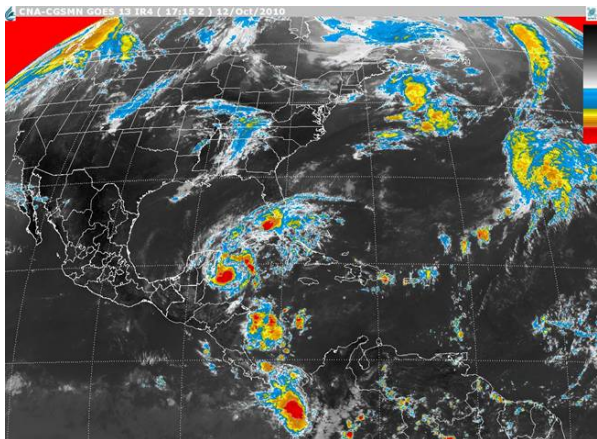


Figura 20.- En el mapa se presenta el tipo de clima cálido subhúmedo para la península de Yucatán. (Tomado del INEGI 2018, Carta de climas. Escala 1:1 000 000).

Frecuencia de heladas, nevadas y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.



Durante el verano, en el Caribe y el Golfo de México se generan fenómenos ocasionados por inestabilidades de baja presión, que dan lugar a las tormentas tropicales, y dependiendo de la energía acumulada se puede formar un ciclón o un huracán.

Quintana Roo es el estado de la República Mexicana con mayor incidencia de huracanes. La temporada de estos fenómenos meteorológicos abarca de junio a noviembre, y ocasionalmente pueden presentarse fuera de temporada.

Septiembre es el mes en que se registra la mayor actividad de este tipo de fenómenos. Entre los meses de agosto a octubre se origina el 80% de los huracanes de la temporada, y en septiembre tiene lugar el 40% de los que alcanzan las categorías mayores y con efecto más destructivo (Morales, 1993).

La intensidad de los vientos durante un huracán varía según las condiciones climáticas que se presenten y van de los 120 a los 300 km/h, con ráfagas incluso superiores a ésta última.

En particular para el estado, existe la posibilidad de que estos fenómenos climáticos generados principalmente en el Caribe afecten la zona costera y en particular el municipio de Isla Mujeres y la zona continental ya que generalmente esta se encuentra en su radio de acción y aun cuando estos no tocan tierra y pasan por el canal de Yucatán, el efecto de sus vientos y oleaje provocan fuerte erosión en las costas del estado.

Campeche se encuentra dentro del trópico y recibe influencias marítimas del mar Caribe y del golfo de México. La distribución de las precipitaciones sobre el territorio determina las características del terreno: en el suroeste, que es la zona más lluviosa, hay numerosas corrientes, depósitos de agua y lagunas.

Aunque Campeche está en el golfo de México, la presencia de huracanes es inusual. Esto se debe a la mayor protección de su litoral respecto a otras zonas más expuestas. Se dan abundantes tormentas y precipitaciones concentradas en el verano, temperaturas medias cálidas y constantes a lo largo del año y ausencia de heladas y nevadas.

Campeche tiene un clima húmedo con precipitaciones abundantes en los meses de verano. De esta forma, de junio a noviembre las precipitaciones pueden superar los 2000 mm en algunas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

zonas del sur del estado. Por otro lado, entre diciembre y marzo es difícil que se registren lluvias importantes. Las precipitaciones medias en los primeros meses del año pueden no superar los 6 mm.

Tal como se mencionó antes, aunque el litoral de Campeche está en el golfo de México, la presencia de huracanes no es frecuente. El golfo de México es tristemente famoso por la incidencia constante y virulenta de este fenómeno. Sin embargo, la zona costera de Campeche está más resguardada y los huracanes difícilmente dirigen su trayectoria hacia esta.

Tabla 12.- Huracanes que han afectado el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto.

Nombre	Fecha
Gilberto	14 de septiembre 1988
Opal	8 de septiembre 1995
Roxana	11 al 12 de octubre y 15 al 16 del mismo mes 1995
Isidoro	22 al 25 septiembre en el 2002
Dean	13 al 23 de agosto 2007
Karl	15 de septiembre 2010
Dean	21 de agosto 2007
Emily	10 al 21 julio del 2005
Stan	01 al 05 de septiembre 2005
Wilma	15 al 25 de octubre 2005
Iván	02 24 de septiembre 2004
Claudette	8 al 16 de julio del 2003
Isidore	18 al 25 septiembre 2002
Chantal	15 al 22 de agosto 2001
Gordon	14 al 18 de septiembre 2000

Geología y geomorfología

Fisiografía

La Península de Yucatán en donde se encuentra nuestro **Sistema Ambiental Regional (SAR)**, se formó por sedimentación calcárea encontrándose en un principio cubierta por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco unos centímetros cada siglo adquiriendo una forma

de relieve plana con escasa elevación y una ligera inclinación de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica llamada Península de Yucatán.

De acuerdo al Estudio Hidrológico (INEGI, 2018), el estado de Quintana Roo queda ubicado en esta provincia, misma que a su vez se divide en tres subprovincias:

- Carso y lomeríos de Campeche
- Carso yucateco
- Costa Baja de Quintana Roo.

La subprovincia Carso y lomeríos de Campeche, cubre una mayor extensión de superficie de los estados, zona donde se ubica el SAR del proyecto, desde el punto de vista fisiográfico se trata de una planicie calcárea modelada posteriormente por una intensa disolución, manifestada por la presencia de rasgos de disolución. Durante el cuaternario esta planicie es modificada por la formación de pantanos y lagunas así como la acumulación de abundantes depósitos de litoral, litificación de depósitos eólicos y por la formación de playas y dunas arenosas.



Figura 21.- En el mapa se presenta el tipo de fisiografía de subprovincia carso y lomeríos de Campeche para el Sistema Ambiental Regional (SAR). (Tomado del INEGI 2018, Carta de climas. Escala 1:1 000 000).

Geología

La mayor parte de la Península donde se ubica nuestro **Sistema Ambiental Regional (SAR)**, pero en especial las costas norte y oriental han estado sujetas e influenciadas en su conformación geológica por las variaciones del nivel del mar durante las etapas glaciales e interglaciales a partir del terciario; durante la glaciación del final del Pleistoceno se presentó un descenso de

aproximadamente 110 m, mientras que al finalizar esta glaciación (hace 18,000 años) el nivel subió inundando amplias zonas de la Península de Yucatán (Lugo, op. cit.).

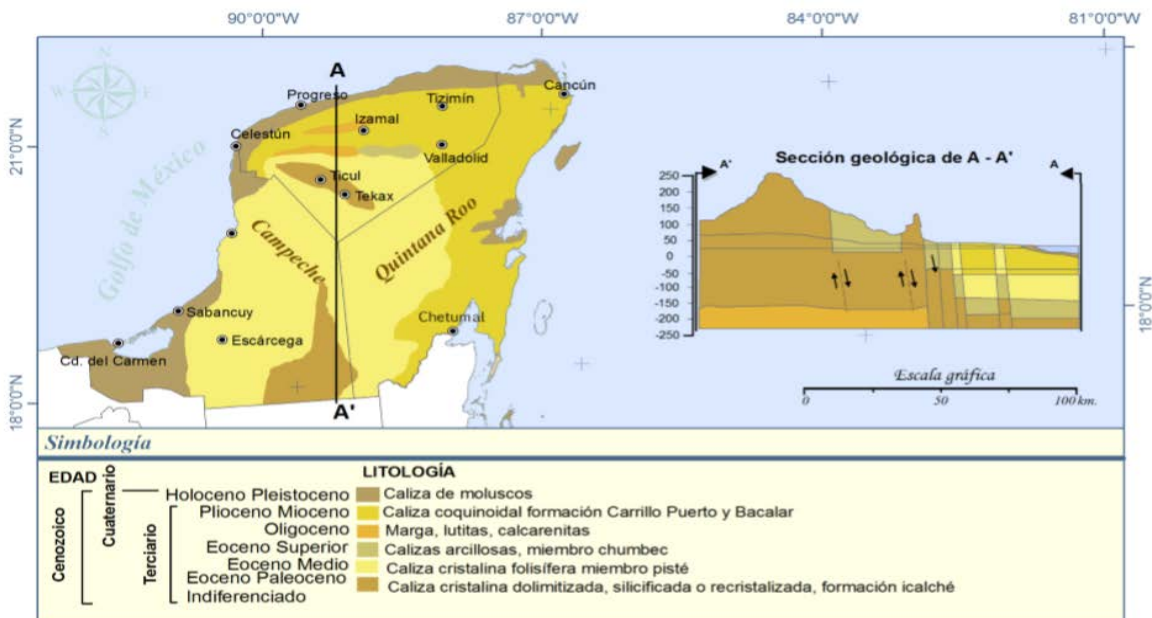


Figura 22.- Clasificación geológica del Sistema Ambiental Regional (SAR) en la península de Yucatán.

Formación Carrillo Puerto

Corresponde al Mioceno superior-Plioceno y fue reconocida por Butterlin (1958). Los niveles inferiores corresponden a coquinas de más o menos 1m de espesor, cubierta por calizas duras. La alteración de estas calizas por el interemperismo origina arcillas lateríticas. Los niveles superiores están representados por calizas blancas, duras y masivas. Los echados observados son débiles o nulos, con orientación NNE. Su localidad tipo se encuentra en el kilómetro 112 de la carretera Peto-Carrillo Puerto; recubre concordantemente a la formación Bacalar que aflora en el estado de Quintana Roo, o bien, descansa discordantemente sobre las series eocénicas, lo cual muestra su carácter transgresivo; su espesor debe alcanzar varios centenares de metros. Estas rocas mantienen una alta permeabilidad y porosidad aunque sean secundarias, ya que se encuentran muy fracturadas y contienen abundantes oquedades de disolución. Por lo tanto y en consideración a su gran distribución en el estado, así como a la poca profundidad del agua subterránea, esta formación es la unidad hidrológica de mayor importancia, constituyendo junto con el Miembro Pisté los acuíferos que algunos autores han denominado eocénico y miocénico.

Formación calizas de moluscos (Pleistoceno-Holoceno)

Calizas de moluscos es la denominación para las calizas conquíferas, masivas de color blanco a crema, que forman una banda más o menos amplia a lo largo de la costa norte y oeste del estado.

Probablemente las calizas consolidadas pertenezcan al Pleistoceno, y al Holoceno los niveles más altos y más próximos a las costas. Descansan generalmente sobre las calizas de la formación Carrillo Puerto, y en el Estado de Campeche directamente sobre las series eocénicas. Su espesor debe alcanzar solo algunas decenas de metros. Estas rocas mantienen una gran permeabilidad y porosidad debido a la presencia de fracturas y cavidades de disolución; sin embargo, la explotación de las aguas subterráneas aquí se encuentra limitada por la poca profundidad de la interfase salina, de manera que se lleva a cabo a través de una serie de pozos someros.

Tipos Suelo

Tomando como base la cartografía del INEGI 2018, que rige actualmente la clasificación de los suelos en México y la única disponible, a escala de 1:1 000 000 y en el cual se observa con mayor claridad se reconoce la siguiente asociación de suelo para el **Sistema ambiental Regional (SAR)** a trabajar: GLEYSOL que es el tipo de suelo que se encuentra en los dos municipios donde en donde se pretende conectar el camino, de igual manera observamos que a lo largo del camino nos encontramos con el tipo de suelo LEPTOSOL.

Se encuentra en áreas deprimidas o zonas bajas del paisaje, con mantos freáticos someros la humedad es la principal limitación de los Gleysoles vírgenes; suelen estar cubiertos con una vegetación natural pantanosa e inútil o se usan para pastizal extensivo. Una vez drenados pueden utilizarse para cultivos, agricultura de subsistencia o huertas. En los trópicos y subtrópicos se utilizan ampliamente para el cultivo del arroz.

Los Leptosoles son suelos extremadamente jóvenes y delgados (o con abundantes gravas, es decir muy pedregosos). Pueden considerarse como el primer estadio de formación de un suelo sobre rocas duras. Por tanto, la principal diferencia que les separa de otros tipos de suelos deviene de su escasa profundidad.



Figura 23.- Clasificación Edafológica del Sistema Ambiental Regional (SAR) en la península de Yucatán.

Hidrología superficial y subterránea



La Región Hidrológica Yucatán Norte (Yucatán), es la principal en el estado, ya que ocupa el 94.67% de la superficie de la entidad; dentro de esta Región, la Cuenca Yucatán es la que domina, con 89.57% de la superficie del estado, mientras que la Cuenca Quintana Roo, sólo ocupa algunas porciones al este de la entidad. La Región Hidrológica Yucatán Este (Quintana Roo) en donde se localiza nuestro **Sistema Ambiental Regional (SAR)**, sólo ocupa 5.33% de la superficie estatal y se localiza al sur de la entidad, incluye solamente la Cuenca Cuencas Cerradas. Yucatán es famoso por la presencia de una gran cantidad de los llamados cenotes, que son

acuíferos subterráneos expuestos, formados por el hundimiento total o parcial de la bóveda calcárea. También son frecuentes y voluminosos los acuíferos subterráneos no expuestos, que forman un sistema de vasos comunicantes que desembocan al mar, con profundidades de niveles freáticos que varían de dos a tres metros en el cordón litoral, hasta 130 m en el vértice sur del estado. Es importante mencionar que en el territorio yucateco hay una ausencia total de corrientes

superficiales de agua, sin embargo, están presentes los cuerpos de agua superficiales L. Flamíngos y L. Rosada, así como los Esteros Celestún, Yucalpetén, Río Lagartos, El Islote y Yolvé.

ORIGEN Y FORMACIÓN DE LOS CENOTES

El origen de los cenotes se debe al proceso geomorfológico denominado karst, que consiste en la combinación de los mecanismos de disolución, colapso y construcción de la caliza. Estos procesos están gobernados por factores intrínsecos y extrínsecos, los cuales actúan en diferentes escalas de tiempo y espacio, generando una amplia gama de formas y grados de karstificación. Los factores intrínsecos incluyen la litología, el grado de porosidad de la matriz y la fractura de la roca; los extrínsecos, el clima, la temperatura, la vegetación, la mezcla de agua dulce y salada y el tiempo de duración de la exposición al proceso en cuestión. El resultado es la disolución de rocas solubles (yeso, caliza, dolomita y halita) por corrosión química con base en las condiciones hidrológicas imperantes, que resultan en formas negativas del terreno e incremento de la permeabilidad debido al desarrollo de grandes sistemas de drenaje subterráneo.

Cuando llueve, el agua pasa al subsuelo y disuelve poco a poco las rocas calizas. En el fondo de las cavernas se acumula el agua y se forman los cenotes. La palabra cenote proviene del vocablo maya "Tz'ono'ot" que significa "pozo". La profundidad de un cenote es variable, desde ocho metros hasta ciento veinticinco, como el cenote de *Xcalaclzamal*. En sus aguas viven camarones y bagres y en sus alrededores, arañas, abejas, cochinillas y murciélagos.

CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE CENOTES

Por su origen se clasifican como lagos de disolución o generados por la actividad del agua sobre la roca soluble. El lago kárstico elemental es la dolina-colapso. El término cenote denota cualquier espacio subterráneo con agua, con la única condición de que esté abierto al exterior en algún grado. Es decir, incluye toda manifestación kárstica que alcance el nivel freático. El número aproximado de cenotes en la península no se ha estimado dada la dinámica existente en su formación. El número considerado en el estado de Yucatán va de los 7 000 a los 8 000 cenotes; la cobertura de bosque ha hecho más difícil el cálculo para los estados de Campeche y Quintana Roo. Por su morfología, los cenotes se clasifican de acuerdo con la etapa del proceso de apertura que comunica el acuífero subterráneo con la selva y la luz solar en superficie. Por sus características hidrobiogeoquímicas, los cenotes se clasifican como jóvenes y viejos. Los jóvenes o lóticos –del griego lotus, “rápido, veloz” (Schmitter-Soto et al., 2002) se conectan libremente con el acuífero a través de los túneles de las cuevas. El flujo del agua es horizontal y el tiempo de residencia del agua es corto. Los cenotes más viejos o lénticos presentan un bloqueo de la conexión principal con el acuífero, debido al colapso del techo o las paredes y la sedimentación, con lo cual el intercambio con el agua subterránea es restringido y el recambio del agua es más lento. En éstos el agua acumula materia orgánica disuelta, particulada, detrito orgánico y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

organismos vivos. La materia orgánica particulada y el detrito se remineralizan en nutrientes por vía microbiana, modificando las características fisicoquímicas del agua y reflejadas en el pH, la turbidez y el contenido de oxígeno disuelto, que inciden en la generación de gradientes químicos verticales marcados, por lo cual se presentan aguas anóxicas (sin oxígeno) y ácidas en el fondo. El tamaño de la apertura del cenote determina, hasta cierto grado, cuánta materia orgánica puede introducirse desde los terrenos adyacentes del suelo de la selva en épocas de lluvia. La producción de materia orgánica in situ depende, entre otros factores, de la presencia de luz. Los cenotes tipo cántaro están menos expuestos a la luz solar, los cenotes totalmente expuestos como los cilíndricos y aguadas presentan una cantidad mayor de materia orgánica: alóctona y autóctona, procedente esta última de plantas acuáticas y algas, e influyen en el tipo de vida que en ellos se encuentra.

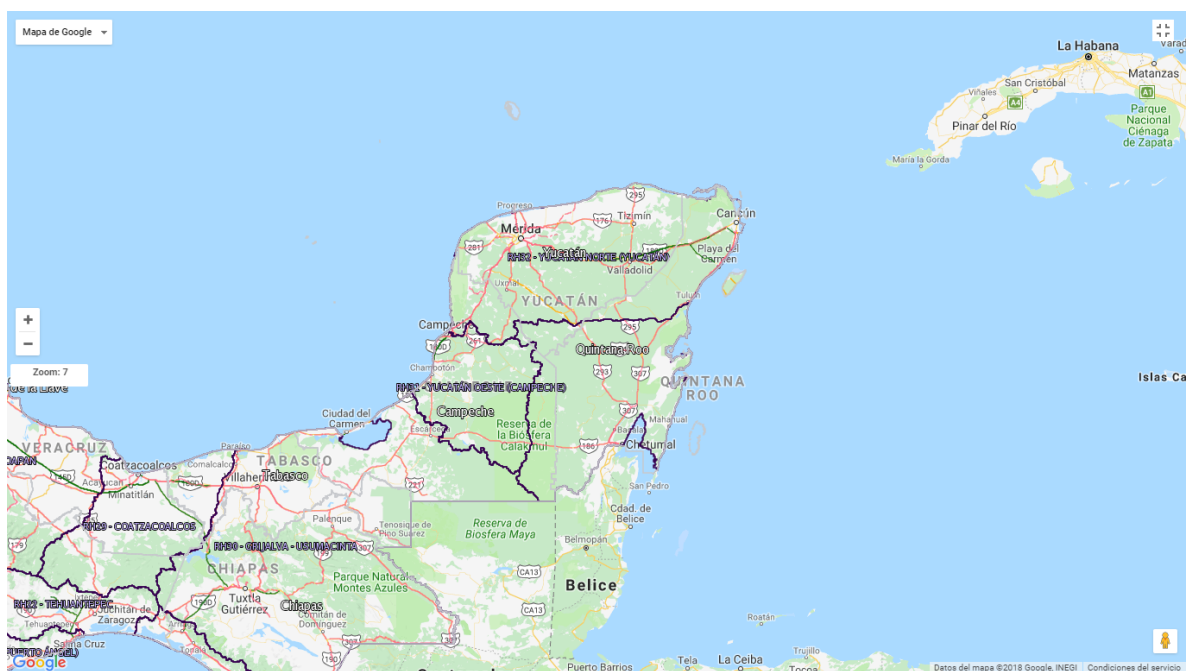


Figura 24.- Clasificación Hidrológica del Sistema Ambiental Regional (SAR) en la Península de Yucatán.

MEDIO BIÓTICO

Tipo de vegetación

Descripción general del área

La zona donde se pretende llevar a desarrollar el proyecto denominado **“AMPLIACION Y MODERNIZACION DEL CAMINO NUEVO TABASCO- CHUN EK, CON UNA META DE 16 KM EN LOS MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOPELCHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO**

Y CAMPECHE”, se encuentra en condiciones poco transitables, el lugar cuenta con dos kilómetros de camino pavimentado y el resto del camino es simplemente una brecha por donde ya se puede ver el tránsito de los vehículos en donde el ancho es de 3.5, este ancho dificulta el tránsito de los vehículos y compromete la seguridad y elevan los tiempos de recorrido de los usuarios.



Figura 25.- Condiciones en el cual se encuentra el camino actualmente.

A continuación se describen las características y condiciones que actualmente presenta la vegetación asociada al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.

Metodología utilizada.

Para la determinación del tipo de vegetación presente en el área de estudio se realizó un recorrido extensivo por toda la superficie requerida para el proyecto y sus inmediaciones, apoyándonos con el equipo que fue elaborando el sondeo cada 500m, se ubicaron zonas de identificación vegetal con el fin de caracterizar de manera precisa la vegetación existente. Así mismo, se tomaron fotografías como evidencia de las condiciones actuales que presenta el terreno.

Es importante mencionar que la zona donde se pretende realizar el proyecto denominado **“AMPLIACION Y MODERNIZACION DEL CAMINO NUEVO TABASCO- CHUN EK, CON UNA META DE 16 KM EN LOS MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOPELCHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE”**, corresponde a una zona en donde el recurso vegetal presenta signos de perturbación, esto debido al constante flujo vehicular.

Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto.

Con base en la caracterización fisonómica, de las poblaciones vegetales presentes en el sitio de interés y a su composición florística, considerando la terminología de Miranda (1958), se determinó, que el tipo de vegetación que actualmente presenta el área donde se realizará el proyecto corresponde al tipo **Selva baja subcaducifolia**.

El ecosistema que se desarrolla al interior a lo largo del tramo, y por ende, en la superficie de aprovechamiento, se encuentra en algunos sitios en buen estado de conservación, pues se trata de una zona con vegetación nativa que ha sido intervenida en algunas zonas por acción del hombre, aunque cabe aclarar que se puede determinar cierta afectación en su condición de regeneración, pues a pesar de estar bien conservada en algunos sitios, se trata de un estado secundario, ya que la altura, densidad, distribución de especies, y el área basal estimado, no corresponde a un ecosistema primario. En las imágenes siguientes se pueden observar las condiciones ambientales de la vegetación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL



“AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO – CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS RESPECTIVAMENTE “MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL



"AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO – CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS RESPECTIVAMENTE" MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL



“AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO – CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS RESPECTIVAMENTE” MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL



"AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CAMINO NUEVO TABASCO – CHUN EK, CON UNA META DE 16+080 KM EN LOS RESPECTIVAMENTE" MUNICIPIOS DE BACALAR Y HOLPECHEN EN LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y CAMPECHE"



Figura 26.- Condiciones en el que se encuentra el camino actualmente.

Presenta tres estratos, a saber: estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; siendo el estrato arbóreo el que se observa mejor representado, con un dosel generalmente cerrado, aunque en algunas zonas se observa abierto; y los individuos que lo integran presentan una distribución más o menos heterogénea, con la predominancia de ciertas especies. El estrato arbustivo también ostenta una representación importante, a pesar que acusa una fuerte competencia por el espacio y los nutrientes con el estrato superior. En cuanto al estrato herbáceo, este se encuentra compuesto en forma predominante por plántulas de especies nativas, aunque se observa una baja tasa de regeneración natural. A continuación se describen las características particulares de cada estrato.

Estrato arbóreo.- Se encuentra conformado por ejemplares adultos con un diámetro normal (DAP) mayor a 10 cm; siendo el diámetro promedio del estrato igual a 15.11 cm; con un máximo registrado en los sitios de muestreo de 47.40 cm correspondiente a un individuo de la especie *Haematoxylum campechianum* (palo tinto); y un mínimo registrado de 10 cm perteneciente a ejemplares de diversas especies. La altura promedio del arbolado es de 6.38 m; con un máximo registrado en los sitios de muestreo de 13 m para un ejemplar de la especie *Erythroxylum confusum* (choo-che); y un mínimo de 2 m para un individuo de la misma especie.

Estrato arbustivo.- Se encuentra conformado por ejemplares juveniles en desarrollo con un diámetro normal (DAP) menor a 10 cm; siendo el diámetro promedio del estrato igual a 3.26 cm, con un máximo registrado en los sitios de muestreo de 9.7 cm para un ejemplar de *Myrcianthes fragrans* (guayabillo); y un mínimo registrado de 55 cm perteneciente a ejemplares de diversas especies. La altura promedio es de 3.5 m; con un máximo registrado en los sitios de muestreo de 13 m para un ejemplar de la especie *Byrsonima bucidaefolia* (Sac pah); y un mínimo de 80 cm para un ejemplar de la especie *Myrcianthes fragrans* (guayabillo).

Estrato herbáceo o sotobosque.- Se encuentra conformado por plantas herbáceas y plántulas producto de la regeneración natural del ecosistema. La altura promedio del estrato es de 34.24 cm; con un máximo registrado en los sitios de muestreo de 1.25 cm para un ejemplar de *Malvaviscus arboreus* (tulipancillo), y un mínimo registrado de 8 cm para ejemplares de la misma especies. La cobertura promedio de la vegetación en el sotobosque es de 37.90 cm, con un máximo registrado en los sitios de muestreo de 154 cm para un ejemplar de *Metopium brownei* (chechen).

Listado florístico

A continuación se presenta un listado de las especies presentes dentro de la superficie de cambio de uso de suelo; sin embargo, cabe aclarar que el inventario forestal realizado en los sitios de muestreo, fue complementado con observaciones directas en campo para enriquecer el número de especies presentes.

Tabla 13.- Lista general de especies identificadas en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre Común
Anacardiaceae	Metopium brownei	Chechen
Apocynaceae	Plumeria rubra	Flor de mayo
Apocynaceae	Thevetia gaumeri	Akits
Araliaceae	Dendropanax arboreus	Chechen blanco
Burseraceae	Bursera simaruba	Chacah
Cyperaceae	Cladium jamaicensis	Pasto de sabana
Ebenaceae	Diospyros cuneata	Silil
Erythroxylaceae	Erythroxylum confusum	Choo-che
Fabaceae	Acacia gaumeri	Catzin
Fabaceae	Caesalpinia yucatanensis	Paamul
Fabaceae	Gymnopodium floribundum	Tzitzilche
Fabaceae	Haematoxylum campechianum	Palo tinto
Fabaceae	Lysiloma latisiliquum	Tzalam
Fabaceae	Piscidia piscipula	Jabín
Fabaceae	Lonchocarpus xuul	Xuul
Fabaceae	Acacia cornigera	Subín
Fabaceae	Gliricidia sepium	Cacaoche
Lamiaceae	Vitex gaumeri	Ya'ax nik
Lauraceae	Nectandra coriacea	Laurelillo
Malpighiaceae	Byrsonima bucidaefolia	Sac pah
Myrtaceae	Myrcianthes fragrans	Guayabillo
Nolinaceae	Beaucarnea pliabilis	Despeinada
Poaceae	Distichlis spicata	Xbaakel ak'
Polygonaceae	Gymnopodium floribundum	Tzitzilche
Polygonaceae	Coccoloba barbadensis	Sac boob
Rutaceae	Esenbeckia pentaphylla	Naranjillo
Sapindaceae	Thouinia paucidentata	Canchunub
Sapotaceae	Manilkara zapota	Zapote
Sapotaceae	Sideroxylon foetidissimum	Caracolillo
Verbenaceae	Lantana involucrata	Orégano de monte

De acuerdo con el inventario forestal realizado en la superficie de aprovechamiento proyectada, se obtuvo el registro de 30 especies vegetales, distribuidas en 19 familias, donde la más importante fue la familia Fabaceae con un total de 9 registros; seguida de las familias Apocynaceae, Polygonaceae y Sapotaceae con 3 registros cada una.

A nivel del estrato arbóreo:

Tabla 14.- Lista general de especies identificadas en el área de estudio a nivel arbóreo.

Familia	Especie	Nombre Común
Anacardiaceae	Metopium brownei	Chechen
Apocynaceae	Plumeria rubra	Flor de mayo
Apocynaceae	Thevetia gaumeri	Akits
Burseraceae	Bursera simaruba	Chacah
Euphorbiaceae	Croton reflexifollus	Peerez-cutz
Euphorbiaceae	Jatropha gaumeri	Pomolche
Fabaceae	Acacia gaumeri	Catzin
Fabaceae	Haematoxylum campechianum	Palo tinto
Fabaceae	Lonchocarpus rugosus	Canasín
Fabaceae	Lysiloma latisiliquum	Tzalam
Fabaceae	Piscidia piscipula	Jabín
Lamiaceae	Lamiaceae	Ya'ax nik
Malpighiaceae	Byrsonima bucidaefolia	Sac pah
Moraceae	Ficus padifolia	Higuera
Myrtaceae	Myrcianthes fragrans	Guayabillo
Polygonaceae	Coccoloba barbadensis	Sac boob
Polygonaceae	Gymnopodium floribundum	Tzitzilche
Rutaceae	Esenbeckia pentaphylla	Naranjillo
Sapotaceae	Manilkara zapota	Zapote
Sapotaceae	Sideroxylon foetidissimum	Caracolillo

Así mismo, concluimos que a nivel del estrato arbóreo se registró un total de 20 especies distribuidas en 12 familias, de las cuales, la familia Fabaceae fue la más importante con un total de 5 registros; seguida de las familias Apocynaceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Sapotaceae con 2 registros; el resto de las familias se encuentran representadas por 1 especies.

A nivel del estrato arbustivo:

Sólo se contemplan aquellas especies registradas en el inventario forestal, sin embargo, no se descarta la presencia de todas las especies registradas a nivel del estrato arbóreo, pues se trata de un estrato conformado por árboles jóvenes en desarrollo y especies propiamente arbustivas.

Tabla 15.- Lista general de especies identificadas en el área de estudio a nivel arbustivo.

Familia	Especie	Nombre Común
Anacardiaceae	Metopium brownei	Chechen
Apocynaceae	Plumeria rubra	Flor de mayo
Araliaceae	Dendropanax arboreus	Chechen blanco
Burseraceae	Bursera simaruba	Chacah
Erythroxylaceae	Erythroxylum confusum	Choo-che
Euphorbiaceae	Croton glabellus	Perezcutz
Fabaceae	Acacia cornigera	Subín
Fabaceae	Acacia gaumeri	Catzín
Fabaceae	Caesalpinia yucatanensis	Paamul
Fabaceae	Haematoxylum campechianum	Palo tinto
Fabaceae	Lonchocarpus rugosus	Canasín
Fabaceae	Lysiloma latisiliquum	Tzalam
Fabaceae	Piscidia piscipula	Jabin
Icacinaceae	Ottoschulzia pallida	Uvasché
Lauraceae	Nectandra coriacea	Laurelillo
Malpighiaceae	Byrsonima bucidaefolia	Sac pah
Malvaceae	Hampea trilobata	Majagua
Moraceae	Ficus padifolia	Amatillo
Nolinaceae	Beaucarnea plibilis	Despeinada
Polygonaceae	Coccoloba barbadensis	Sac boob
Polygonaceae	Coccoloba spicata	Boob
Polygonaceae	Gymnopodium floribundum	Tzitzilche
Rutaceae	Esenbeckia pentaphylla	Naranjillo
Sapindaceae	Thouinia paucidentata	Canchunub
Sapotaceae	Manilkara zapota	Zapote
Verbenaceae	Lantana involucrata	Orégano de monte

A nivel del estrato arbustivo se registró un total de 26 especies distribuidas en 18 familias, de acuerdo con el inventario forestal, de las cuales, la familia Fabaceae fue la más importante con un total de 7 registros; seguida de la familia Polygonaceae con 3 registros; y finalmente el resto de las familias se encuentran representadas por 1 especie.

A nivel del estrato herbáceo:

Sólo se contemplan aquellas especies registradas en el inventario forestal, sin embargo, no se descarta la presencia de todas las especies registradas a nivel de los estratos arbóreo y arbustivo,

pues se trata de un estrato conformado por especies producto de la regeneración natural del ecosistema, además de especies propiamente herbáceas.

Tabla 16.- Lista general de especies identificadas en el área de estudio a nivel herbáceo.

Familia	Especie	Nombre Común
Anacardiaceae	Metopium brownei	Chechem
Arecaceae	Chamaedorea seifrizii	Xyaat
Burseraceae	Bursera simaruba	Chacah
Cyperaceae	Cladium jamaicensis	Pasto de sabana
Erythroxylaceae	Erythroxylum confusum	Choo-che
Euphorbiaceae	Croton glabellus	Perezcutz
Fabaceae	Acacia cornigera	Subín
Fabaceae	Acacia gaumeri	Catzin
Fabaceae	Gliricidia sepium	Cacaoche
Fabaceae	Haematoxylum campechianum	Palo tinto
Fabaceae	Lysiloma latisiliquum	Tzalam
Fabaceae	Piscidia piscipula	Jabín
Lamiaceae	Vitex gaumeri	Yaxnik
Lauraceae	Nectandra coriacea	Laurelillo
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Pixoy
Malvaceae	Malvaviscus arboreus	Tulipancillo
Myrtaceae	Myrcianthes fragrans	Guayabillo
Rubiaceae	Randia longiloba	Cruceta
Rutaceae	Esenbeckia pentaphylla	Naranjillo
Sapindaceae	Thouinia paucidentata	Canchunub
Sapotaceae	Manilkara zapota	Zapote
Verbenaceae	Lantana involucrata	Orégano de monte

Se obtuvo un registro un total de 22 especies a nivel del estrato herbáceo, distribuidas en 16 familias, de acuerdo con el inventario forestal; de las cuales, la familia Fabaceae fue la más importante con 6 registros; seguida de la familia Malvaceae con 2 registros; y finalmente el resto de las familias se encuentran representadas por 1 especie.

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Del total de especies registradas en la vegetación que se desarrolla al interior de la superficie de aprovechamiento, sólo se identificó una especie incluida en la Norma Oficial Mexicana en comento, a saber,) *Beaucarnea pliabilis* (despeinada), especie incluida en la categoría de amenazada.

Fauna

En general, la Península de Yucatán es considerada como una región de baja diversidad biológica, si se compara con otras regiones del país. Esta baja diversidad se atribuye a diversos factores. Uno de ellos es la topografía, la Península de Yucatán es bastante homogénea en cuanto a su topografía y origen geológico, presenta elevaciones no mayores a 400 m y suelos calcáreos. Esta semejanza geológica y altitudinal, le proporciona similitud en cuanto a la vegetación y por consiguiente a los hábitats disponibles.

Otro factor es el clima, el cual es tropical húmedo con poca variación en la temperatura que va de 24 a 26 °C y una pronunciada temporada seca que se traduce en una gran estacionalidad en la lluvia. El periodo de lluvias se extiende desde mayo o junio a diciembre y el resto del año por lo general, es seco. La precipitación es más alta en la base de la península (más de 1500 mm) y disminuye de manera gradual hacia el norte (alcanzando tan solo 500 mm).

Por otra parte se puede mencionar también como factor importante la casi nula presencia de corrientes superficiales de agua, pues en época de lluvias se crean desde charcos hasta aguadas el cual sirve de abastecimiento para los diferentes grupos de fauna, sin embargo en la época seca estos se ven en la necesidad de recorrer distancias largas para localizar desde cenotes, aguadas; y pequeños ríos semipermanentes.

Un último factor lo representa la historia geológica. La península es de reciente formación y la colonización de esta área por las selvas tropicales es relativamente reciente. Además, al igual que en otras penínsulas, en general se presenta un gradiente de diversidad con mayor número de especies en la base y menos en la punta, ya que ésta es más difícil de colonizar, ante todo si consideramos que existe un gradiente de aridez que se acentúa de manera significativa en la porción noroeste.

Metodología

Para la caracterización de la misma y elaborar la lista de las especies con probabilidad de ocurrencia en el área de estudio, se hizo una revisión bibliográfica, posteriormente se visitó el área de estudio para conocer el tipo de hábitat existente y hacer una lista de la fauna observada.

Se realizaron recorridos a lo largo del tramo con la intención de recopilar una amplia información de la fauna existente y para ello se utilizó la misma metodología aplicada para la parte de vegetación la cual fue hacer recorridos con el equipo de sonde cada 500m hacer un avistamiento de fauna. Para ello, se emplearon binoculares y guías de campo ilustradas de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Resultados (Composición de especies)

De acuerdo con la metodología aplicada se obtuvieron los siguientes resultados, en lo que respecta a la composición de especies de fauna que ocupan la zona de aprovechamiento.

Tabla 17.- Lista general de especies de fauna silvestre identificadas en el área de estudio.

Aves			
Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo magnirostris	Águila caminera
Columbiformes	Columbidae	Columba flavirostris	Paloma morada
Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	Tortolita
Cuculiformes	Cuculidae	Coccyzus minor	Cuclillo de manglar
Galliformes	Cracidae	Ortalis vetula	Chachalaca
Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax yucatanicus	Chara yucateca
Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax inca	Chara verde
Passeriformes	Icteridae	Dives dives	Tordo cantor
Passeriformes	Icteridae	Quiscalus mexicanus	Zanate
Passeriformes	Mimidae	Mimus gilvus	Cenzontle
Passeriformes	Picidae	Melanerpes aurifrons	Carpintero
Passeriformes	Troglodytidae	Thryothorus ludovicianus	Chivirín de carolina
Passeriformes	Troglodytidae	Thryothorus maculipectus	Chivirín moteado
Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	X'takay
Passeriformes	Vireonidae	Cyclarhis gujanensis	Vireón cejirrufo
Strigiformes	Strigidae	Glaucidium brasilianum	Tecolote bajoño

Reptiles			
Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Squamata	Corytophanidae	Basiliscus vittatus	Basilisco
Squamata	Iguanidae	Ctenosaura similis	Iguana rayada
Squamata	Polychridae	Anolis sagrei	Lagartija común
Squamata	Polychridae	Anolis tropidonotus	Anolis pardo
Squamata	Colubridae	Leptophis mexicanus	Culebra perico mexicana
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus chrysostictus	Lagartija espinosa
Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus lundelli	Lagartija espinosa yucateca

Mamíferos			
Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Artiodactyla	Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado cola blanca
Carnivora	Procyonidae	Procyon lotor	Mapache
Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus jamaicensis	Murciélago frutero
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache
Rodentia	Sciuridae	Sciurus yucatanensis	Ardilla gris

Anfibios			
Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Anura	Bufo	Bufo valliceps	Sapo común
Anura	Bufo	Bufo marinus	Sapo gigante
Anura	Hylidae	Phrynohyas venulosa	Rana arborícola lechosa

De acuerdo con los datos presentados en las tablas anteriores se contó con un registro de 31 especies de fauna silvestre pertenecientes a cuatro grupos taxonómicos dentro del predio del proyecto, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 16 especies; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles representados por 7 especies; los mamíferos con 5 especies; y por último tenemos al grupo de los anfibios con 3 especies registradas.

Especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

A continuación se presentan las especies registradas dentro del predio, que se incluyen dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la norma en comento.

Tabla 18.- Lista de especies identificadas en el área de estudio incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Nombre Común	Estatus
Colubridae	Leptophis mexicanus	Culebra perico mexicana	Amenazada
Iguanidae	Ctenosaura similis	Iguana rayada	Amenazada

Medio socioeconómico

a) Demografía

Población

De acuerdo con el INEGI, en el Censo General de Población y Vivienda 2015, del estado de Quintana Roo presentamos la siguiente tabla con los resultados del total de población y de la relación que existe hombre-mujer en esta localidad.

Mujer	19,633.722
Hombre	19,477.278
Total de población	39,111

Grupos Étnicos

El municipio tiene una población del 67.33% (26,333.4363) que se consideran indígenas, pero existe una población que tiene individuos de 3 años en adelante que hablan alguna lengua indígena ellos ocupan el 26.62% (10,411.3482) y hay un 3.62% (1,415.8182) que solo hablan la lengua indígena.

Infraestructura Social y de Comunicaciones

Educación

En este apartado presentamos las características educativas que se presenta en el municipio de Bacalar con la población de 15 años y mayores en donde los porcentajes se presentan en la siguiente tabla.

Sin escolaridad	13.1
Básica	60.4
Media superior	16.8
Superior	9.5
No especificado	0.2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Grupos de edad	Asistencia escolar	Asistencia escolar en otro municipio.
3 a 5 años	59.1	0.3
6 a 11 años	98.5	0.2
12 a 14 años	94.1	0.2
15 a 24 años	43.1	4.3

En la siguiente tabla se presenta el nivel de alfabetización por grupos de edad en porcentaje.

15 a 24 años	98.1
25 años y más	81.5

En esta tabla presentamos la asistencia y movilidad escolar por grupos de edad este nos muestra algunos alumnos que se movilizan a otros municipios a estudiar.

Salud

En la siguiente tabla mostraremos el porcentaje de las diferentes afiliaciones de servicio de salud que cuenta la gente del municipio de Bacalar, en donde se observa que el seguro popular presenta la mayor afiliación de la población del municipio con un 90.6%, en otra parte los que muestran menor afiliación son los sectores de seguro privado y otra institución que representan el 0.1% de la población.

Seguro popular	90.6
IMSS	3.5
ISSSTE	7.8
Pemex, Defensa o Marina	0.4
Seguro Privado	0.1
Otra institución	0.1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Vivienda

En el siguiente apartado presentamos la situación de vivienda en donde tenemos un total de 10,149 viviendas particulares, en las siguiente tablas presentaremos la tenencia, disponibilidad de servicios y de TIC.

Tenencia

Propia	79.8%
Alquilada	7.1%
Familiar o prestada	11.4%
Otra situación	1.5%
No especificado	0.2%

Disponibilidad de servicios en la vivienda

Agua entubada	48.5%
Drenaje	93.4%
Servicio sanitario	95.1%
Electricidad	96.9%

Disponibilidad de TIC

Internet	10.1%
Televisión de paga	51.8%
Pantalla plana	19.6%
Computadora	13.7%
Teléfono celular	56.5%
Teléfono fijo	10.8%

Medios de comunicación

Se dispone de televisión por cable y de las cadenas nacionales de televisión, las estaciones de radio que se escuchan con más frecuencia son las de la CD de Chetumal. Circulan los periódicos estatales y nacionales.

Vías de Comunicación

Para la comunicación terrestre el municipio de Bacalar cuenta con una terminal de ADO en donde los autobuses que salen de la ciudad de Chetumal hacen parada para los habitantes del municipio, cuentan con un sitio de combis que hacen viajes a los poblados o a la misma ciudad de Chetumal y tienen su propio sindicato de taxistas.

Bacalar cuenta con el servicio telefónico es público y se dispone de Telmex y Clablemás.

Actividad Económica

El municipio cuenta con un total de 13,024 personas que componen la población económicamente activa, lo que representa el 33.30% del total de la población municipal. De ella, el 15% es funcionario, profesionista, técnico y administrador, el 43.24% se dedica a trabajos agropecuarios, el 11.12% trabaja en industria y el 29.76% se dedica al comercio.

Agricultura

Las actividades agrícolas son muy presentes el municipio de Bacalar cuenta con 44 Ha incorporadas al riego y 169 Ha rehabilitada para el riego, en el cual se cultiva maíz, papaya, piña y caña de las principales.

Pesca

La actividad pesquera es algo que no aporta ingresos económicos en el municipio ya que no se cuenta con cooperativas pesqueras y su único cuerpo de agua no presenta una gran variedad de organismos de vista buena para el comercio, más que nada se utiliza la pesca para consumo propio.

Turismo

Es una de las actividades más importantes para el municipio ya que llegan muchas personas para los meses de vacaciones en México de todas partes ya que el municipio cuenta como atracción con el Cenote Azul, la laguna de los 7 colores y cuenta con el Fuerte de San Felipe Bacalar que hoy en día es un museo de la historia el municipio.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Por lo que se refiere a las fiestas tradicionales de Bacalar, lo más importante es el Carnaval, el cual se celebra en el mes de febrero, con desfiles, comparsas y bailarines con coloridos trajes. Otra fiesta significativa de Bacalar es la Fiesta Patronal de San Joaquín, la cual tiene lugar en agosto, con muchos eventos religiosos, carreras de motos acuáticas y lanchas, en la vasta laguna.

Música

La música tiene influencia yucateca y caribeña, aunque actualmente existe una influencia internacional por el turismo.

Gastronomía

Los platillos más representativos son a base de pescados y mariscos, distinguiéndose el Tikinxik, que es un pescado horneado bajo tierra o preparado a las brasas, aderezado con achiote y el ceviche de caracol.

Hopelchén Campeche

Población

De acuerdo con el INEGI, en el Censo General de Población y Vivienda 2015, del estado de Campeche presentamos la siguiente tabla con los resultados del total de población y de la relación que existe hombre-mujer en esta localidad.

Mujer	19,729
Hombre	20,371
Total de población	40,100

Grupos Étnicos

El municipio tiene una población del 73.88% (29,625.88) que se consideran indígenas, pero existe una población que tiene individuos de 3 años en adelante que hablan alguna lengua indígena ellos ocupan el 38.80% (15,558.8) y hay un 1.53% (613) que solo hablan la lengua indígena.

Infraestructura Social y de Comunicaciones

Educación

En este apartado presentamos las características educativas que se presenta en el municipio de Hopelchén con la población de 15 años y mayores en donde los porcentajes se presentan en la siguiente tabla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Sin escolaridad	22.5
Básica	55.1
Media superior	14.9
Superior	7.3
No especificado	0.2

En la siguiente tabla se presenta el nivel de alfabetización por grupos de edad en porcentaje.

15 a 24 años	98.5
25 años y más	85.6

En esta tabla presentamos la asistencia y movilidad escolar por grupos de edad este nos muestra algunos alumnos que se movilizan a otros municipios a estudiar.

Grupos de edad	Asistencia escolar	Asistencia escolar en otro municipio.
3 a 5 años	52.3	0.0
6 a 11 años	86.0	0.1
12 a 14 años	74.6	0.1
15 a 24 años	30.3	3.4

Salud

En la siguiente tabla mostraremos el porcentaje de las diferentes afiliaciones de servicio de salud que cuenta la gente del municipio de Hopelchén, en donde se observa que el seguro popular presenta la mayor afiliación de la población del municipio con un 89.5%, en otra parte los que muestran menor afiliación son los sectores de seguro privado y otra institución que representan el 1.2% y 0.4% de la población.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Seguro popular	89.5
IMSS	5.6
ISSSTE	5.6
Pemex, Defensa o Marina	0.1
Seguro Privado	1.2
Otra institución	0.4

Vivienda

En el siguiente apartado presentamos la situación de vivienda en donde tenemos un total de 9,307 viviendas particulares, en las siguiente tablas presentaremos la tenencia, disponibilidad de servicios y de TIC.

Tenencia

Propia	87.0%
Alquilada	3.5%
Familiar o prestada	8.2%
Otra situación	0.6%
No especificado	0.7%

Disponibilidad de servicios en la vivienda

Agua entubada	51.6%
Drenaje	72.2%
Servicio sanitario	83.8%
Electricidad	96.9%

Disponibilidad de TIC

Internet	5.8%
Televisión de paga	59.9%
Pantalla plana	14.9%
Computadora	10.0%
Teléfono celular	49.2%
Teléfono fijo	9.3%

Medios de comunicación

Se dispone de televisión por cable y de las cadenas nacionales de televisión, las estaciones de radio que se escuchan con más frecuencia son las de la Ciudad del Carmen. Circulan los periódicos estatales y nacionales.

Vías de Comunicación

Cuenta con un sistema carretero seguro, rápido y eficaz que garantiza el transporte de pasajeros y bienes entre las diferentes comunidades del municipio de Hopelchén.

Actividad Económica

El municipio cuenta con un total de 13,341 personas que componen la población económicamente activa, lo que representa el 12.65% del total de la población municipal. De ella, el 15% es funcionario, profesionista, técnico y administrador, el 43.45% se dedica a trabajos agropecuarios, el 11.93% trabaja en industria y el 31.34% se dedica al comercio.

Agricultura

Las actividades agrícolas son muy presentes el municipio de Hopelchén cuenta con 2,272 Ha incorporadas al riego y 100 Ha rehabilitada para el riego, en el cual se cultiva maíz, papaya, tomate, calabaza, sorgo y caña de las principales.

Turismo

Al ser un municipio pequeño y fuera de las atracciones de Campeche Hopelchén cuenta solamente con 4 Hoteles para los visitantes que llegan queriendo conocer algunos de los lugares importantes

que nos podría brindar este municipio tal y como son: Templo y convento de San Antonio de Padua, La hacienda Dzibalchén, Santa Rosa Xtampak, Dzibilnocac, Hochob, Tabasqueño, El cuartel de Iturbide

Fiestas, Danzas y Tradiciones

La fiesta patronal en honor a San Antonio de Padua es quizá, la más importante de las celebraciones típicas de Hopelchén. A lo largo del mes de junio se efectúan distintas actividades de corte religioso como por ejemplo, misas, rosarios y procesiones en las cuales participan buena parte de los lugareños. El centro de estas actividades es el recinto católico dedicado a esta figura religiosa.

Tras haber recorrido las calles más importantes de Hopelchén, los devotos arriban a la iglesia local, para darle sus ofrendas al santo patrono. Como complemento de estas actividades religiosas, se organizan amenas kermeses en donde se saborean platillos tradicionales de Campeche y dulces artesanales. A esta celebración acuden muchas personas procedentes de otras poblaciones de esta entidad. La Fiesta patronal en honor a San Antonio de Padua se realiza del 5 al 13 de junio.

Otras dos importantes celebraciones de Hopelchén son la Feria de la Miel y del Maíz y el Día de los Muertos. Los festejos de la primera incluyen bailes populares, corridas de toros, exposiciones comerciales agrícolas y grandes bailes. Se efectúa del 30 de abril al 2 de mayo. En el caso del Día de Muertos, en estas regiones mayas se le denomina como Hannal Pixán.

Gastronomía

En la gastronomía del municipio de Hopelchén se mezclan elementos mayas con españoles, a los que se aunaron en los componentes como en las formas de preparación. Entre los platillos de la región están los tamales de maíz colados rellenos de carne de puerco o pollo, con salsa de tomate; el *pibinal*, que es un elote tierno cocido bajo la tierra; el *pibipollo*, es un tamal grande cubierto con hoja de plátano y cocido bajo tierra.

También se encuentran el guiso de puerco de monte, pavo, venado que se comen en varias formas. Lo que no puede faltar en la mayoría de los guisos es la salsa de chile habanero. Entre sus bebidas tradicionales se encuentra el chocolate, el pozol y el arroz con leche.

V.- IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

De acuerdo con lo establecido en la LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, el **Impacto Ambiental** se define como la *modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza*. Partiendo del concepto anterior, y basándonos en lo establecido en el Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la Ley antes invocada, podemos enlistar las siguientes definiciones:

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Luego de analizar las definiciones anteriores, resulta de gran importancia identificar en todas las etapas del proyecto de nuestro interés, aquellas actividades susceptibles de ocasionar impactos en el medio natural, y una vez identificadas establecer las medidas de mitigación ambiental que permitan subsanarlas de manera adecuada reduciendo al mínimo su efecto en el ambiente y la posibilidad de ocasionar un desequilibrio ecológico.

Como parte primordial de este capítulo se deberá identificar en todos los procesos productivos y procesos en general, la relación de estos con el medio ambiente y su impacto. La identificación de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos ambientales asociados es un proceso que se puede tratar en las distintas etapas que integran el proyecto.

Por otra parte la evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite

plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

A lo largo de las dos últimas décadas ha logrado constituirse en una de las herramientas esenciales para prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente y a los recursos renovables del país y ha evolucionado con el propósito de garantizar un enfoque preventivo que ofrezca certeza pública acerca de la viabilidad ambiental de diversos proyectos.

La evaluación de impacto ambiental tiene sus bases jurídicas en las disposiciones que al respecto establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y esta dirigida a efectuar análisis detallado de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera, es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto (análisis costo-beneficio ambiental) y, en su caso, determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Aunque este instrumento de la política ambiental es relativamente nuevo, con el tiempo ha sufrido modificaciones de índole técnica, administrativa, jurídica y conceptual. También ha ido cambiando en forma sustancial su importancia dentro del esquema general de protección de los recursos naturales de México, lo cual se refleja en la estructura de los organismos que han sido responsables de aplicarlo.

Existen diversos métodos para la evaluación de los impactos ambientales (Matriz de Leopold, Sistema Batelle, etc.), los que tienen fundamentalmente características cualitativas.

En una evaluación de los impactos ambientales es necesario, primeramente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, los cuales son resumidos, para la confección de la matriz de identificación y evaluación de impactos. De acuerdo con la consideración anterior y tomando como base la naturaleza del proyecto de nuestro interés, tenemos que las etapas y actividades a realizar en cada una de ellas son las que se presentan a continuación.

1.- Etapa de Preparación del sitio:

- ❖ Rescate de vegetación.
- ❖ Rescate y reubicación de fauna silvestre.
- ❖ Desmante.
- ❖ Despalme.

2.- Construcción:

- ❖ Terracerías.
- ❖ Obras de drenaje
- ❖ Pavimento.
- ❖ Señalamiento.
- ❖ Obras complementarias.

3.- Operación y Mantenimiento:

- ❖ Conservación.
- ❖ Estudios de rehabilitación.
- ❖ Reconstrucción.

Por otra parte, entre los componentes ambientales que serán tomados en cuenta durante la evaluación de los impactos, se encuentran los que se enlistan a continuación:

a).- Medio natural.

- Aire.
- Suelo.
- Agua.
- Flora.
- Fauna silvestre

b).- Medio económico y sociocultural.

- Población.
- Generación de empleos.
- Obtención de una mejor vía de comunicación.

Es importante mencionar que para el análisis y evaluación de los impactos ambientales que pueden generar las diversas acciones y proyectos que se desarrollan en el medio ambiente, existen diversos autores y metodologías. Tomando como punto de partida las características particulares del proyecto que nos ocupa el cual consiste en la ampliación y modernización del camino Nuevo Tabasco- Chun Ek en los municipios de Bacalar, Quintana Roo y Hopelchen, Campeche, y a efecto de poder identificar los posibles impactos ambientales que se derivarán de dichas acciones, para el presente proyecto se recurrirá a la utilización de la metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales propuesta por **Leopold**.

Desde el punto de vista conceptual y metodológico, el proceso de análisis de impactos se inicia con la identificación o predicción de los impactos ambientales a partir de la información disponible sobre la planeación del proyecto y el sistema ambiental en donde éste se inserta, de manera que

se determinen las posibles interacciones entre causa-efecto entre el proyecto y los componentes ambientales que conforman el sistema ambiental.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Con motivo de la ejecución de las obras y actividades del proyecto, se considera que los elementos del medio que pueden ser potencialmente afectados por el mismo se agrupan dentro de alguno de los siguientes tres tipos: **físicos, biológicos y socioeconómicos**, mismos indicadores que se usarán como índices cualitativos por ser representativos y de fácil identificación.

De esta manera cada uno de los elementos descritos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos derivados del proyecto. Cabe señalar que los indicadores pueden variar según la etapa del proyecto, pero considerando la magnitud y tipo de este, se considera que los indicadores escogidos son los adecuados para el presente proyecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Con respecto a los factores que se verán afectados por la realización del presente proyecto, podemos mencionar los siguientes:

Vegetación natural.- Este elemento del medio natural será afectado de manera directa una vez iniciados los trabajos de desmonte de la superficie requerida para la ampliación y modernización del camino Nuevo Tabasco- Chun Ek en los municipios de Bacalar, Quintana Roo y Hopelchen, Campeche.

Suelo.- Resultará afectado como resultado de la pérdida de la vegetación natural, quedando desprotegido y expuesto a la erosión por efecto de los intemperismos. Así mismo, se debe tener en cuenta que con la realización de las actividades propias del desmonte se generaran residuos sólidos domésticos, residuos líquidos y residuos sanitarios, que representarán una fuente potencial de contaminación al suelo.

Fauna silvestre.- Derivado de la pérdida de vegetación y en un efecto domino, las especies de fauna silvestre asociadas al área de interés, serán afectadas con la pérdida de su hábitat natural y su inminente desplazamiento hacia otros sitios del área.

Agua.- Los escurrimientos naturales ocasionados por la lluvia, serán alterados debido a la pérdida de la cubierta vegetal y la capa fértil del suelo, que entre otras cosas, actúan como reguladores de la infiltración natural hacia el suelo y subsuelo.

Aire.- Durante los trabajos de desmonte y despalme de la superficie de interés, se producirá el levantamiento y dispersión de polvos en los alrededores del sitio.

Microclima.- Al perder la cubierta natural de vegetación la temperatura del área desmontada será relativamente mayor a causa de la incidencia directa de los rayos solares sobre el suelo natural.

V.2 Justificación de los métodos, técnicas y criterios para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales

Se aplicarán las normas ambientales que se mencionan en el capítulo III, detallado anteriormente, además de ciertos criterios ecológicos y socioeconómicos para evaluar correctamente las condiciones negativas y positivas, de acuerdo a la técnica seleccionada para el análisis de Impacto Ambiental, la cual corresponde a una adecuación de la Metodología Matricial de Leopold, que ha sido ampliamente usada.

Esta técnica es un sistema de identificación y evaluación comparativa de impactos ambientales de escenarios alternativos, se utiliza como evaluación de proyectos con impacto ambiental, en el que además de los aspectos ecológicos, intervienen fenómenos sociales y económicos.

Su utilidad en el presente proyecto, además de la identificación de efectos biológicos y socioeconómicos, es que permite seleccionar las opciones que aseguran el mínimo impacto y un efectivo proceso de desarrollo sostenible en el marco de la Ley, los Reglamentos y Normas. Se refiere al análisis de interacciones, que se presentan entre las diversas actividades del proyecto y los factores o atributos del ambiente potencialmente afectados. Para ello se utilizan cribados o mallas, por lo que a esta matriz también se le denomina de Cribado Ambiental.

Por medio de esta matriz, se identifican todas las acciones del hombre que pueden alterar en el medio ambiente (situadas en las columnas en la parte superior de la matriz) que tienen lugar en el proyecto propuesto, tales el rescate de especies, desmonte, despalme, nivelación, relleno, construcción de obras de drenaje, encarpetado, etc. Mientras, en las filas, se indican las características ambientales que pueden ser afectadas, tales como aire, agua, suelo, paisaje y otros. Para después pasar a la identificación, evaluación y discusión de los impactos generados por el proyecto.

V.2.1 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Matriz de identificación de impactos ambientales (Leopold)

De acuerdo con Canter, 1977, La primera fase de todo proceso de evaluación de Impactos Ambientales, es la identificación de las actividades del proyecto que conllevan a un impacto, así como los elementos del ambiente que potencialmente puedan ser afectados, este proceso puede ser aplicado a diversas metodologías. Para el caso particular del proyecto de nuestro interés relativo a la ampliación y modernización del camino Nuevo Tabasco- Chun Ek en los municipios de

Bacalar, Quintana Roo y Hopelchen, Campeche del Km 0+000 al Km 16+000, se aplicará la Matriz de Leopold, la cual se describe a continuación.

Matriz de Leopold.-

A diferencia de las listas, las matrices son bidimensionales y no simétricas, en las que se enlistan las acciones propuestas del proyecto (columnas) y los componentes del sistema (filas). Los impactos son tipificados según su grado de severidad en categorías relativas. Un ejemplo claro de estas es la Matriz de Leopold (Leopold *et al*, 1971). Dicha matriz fue desarrollada originalmente para proyectos de construcción (Canter, 1977).

Se consideran como máximo 100 posibles Acciones del Proyecto, las cuales se enlistan en un eje, y 88 Elementos del Ambiente (humano y naturales) en el otro.

Se sugiere para la evaluación de los impactos, una escala del 1 al 5; identificando los impactos positivos y negativos, con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Leopold sugiere la evaluación de los impactos en base a dos criterios; la magnitud y la importancia.

El primero considera el grado de amplitud del impacto (extensión del área afectada o severidad del impacto). Mientras que en el segundo, la significancia del impacto para el hombre.

Como cualquiera de las metodologías existentes, la matriz de Leopold tiene una serie de ventajas y desventajas, las cuales se describen a continuación:

a).- Ventajas:

- Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándoles una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

b).- Desventajas:

- Es una lista de mayor tamaño para diferentes acciones (máximo de 8,800 celdas).
- Es un método que demanda mucho tiempo para su elaboración, siendo difícil de evaluar los resultados clave finales.

- Este método potencialmente permite el cuantificar repetidamente ciertos parámetros.

Considerando las características del proyecto a evaluar y la posibilidad, tanto de utilizar simbología diferente a la tradicional como de seleccionar las celdas más importantes, se optó por emplear como herramienta de identificación la Matriz de Leopold Modificada y Reducida.

Como se pudo observar, las metodologías seleccionadas presentan tanto ventajas para su aplicación como desventajas, lo cual fue previamente analizado, sin embargo, las características del proyecto y el tipo de medio natural y socioeconómico que predomina en el área de estudio, permiten la aplicación de estas herramientas con la plena seguridad de que la identificación de impactos ambientales que se realice será la correcta.

El criterio usado para evaluar el proyecto, considera las características naturales del área, observando el cumplimiento de todas las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, con la finalidad de que los impactos negativos o adversos se minimicen.

V.3. Criterios de Selección de la Técnica

La técnica empleada es la Metodología Matricial de Leopold, que ha sido usada ampliamente, es un sistema de identificación y evaluación comparativa de impactos ambientales de escenarios alternativos, se utiliza como evaluación de proyectos con impacto ambiental, en el que además de los aspectos ecológicos, intervienen fenómenos sociales, económicos y políticos derivados de la intervención de la sociedad.

Esta técnica se refiere al análisis de interacciones que se presentan en las diversas actividades del proyecto y los factores o atributos del ambiente potencialmente afectados. Para ello se utilizan cribados o mallas, por lo que a esta matriz también se le denomina de Cribado Ambiental.

Su utilidad en el presente proyecto, además de la identificación de efectos biológicos y socioeconómicos, es que permite seleccionar las opciones que aseguran el mínimo impacto y un efectivo proceso de desarrollo sostenible en el marco de la Ley, los Reglamentos y Normas. Por medio de esta matriz, se identifican todas las acciones antropogénicas que pueden alterar en el medio ambiente y que tienen lugar en el proyecto propuesto tales como desmonte, despalme, extracción, acarreo del material, transformación, empleo de la maquinaria, entre otras actividades.

El proyecto se considera, de acuerdo a su importancia socioeconómica de carácter Regional, esto se fundamenta a que el proyecto se encuentra en dos municipios los cuales son Bacalar, Quintana Roo y Hopelchen, Campeche.

V.4. Criterios de Evaluación.

Para la evaluación de los impactos en la matriz de interacción de Leopold modificada se consideraron los siguientes parámetros:

a).- **Carácter de Evaluación**

Se refiere a la consideración de las alteraciones, la cual proyecta la respuesta de los componentes del medio físico, natural y socioeconómico que se estiman que sean modificadas por alguna actividad de las etapas de desarrollo que comprende el proyecto. Estas pueden ser positivas (+) o negativas (-).

b).- **Importancia**

Con base a la metodología seleccionada, se presenta la matriz de evaluación, la cual ha sido calificada con valores positivos y negativos, dependiendo del impacto (benéfico o adverso). Además se agregan un rango de valores del 1 al 3, quedando de la siguiente manera:

1= se considera no significativo cuando el impacto puede dejar de ejercer acción en cuanto la actividad se detiene.

2= se considera significativo, cuando el impacto modifica las características del medio, pero en un lapso de tiempo puede recuperarse.

3= se considera muy significativo cuando el impacto afecta de manera permanente, las condiciones del medio.

c).- **Duración del Impacto.**

Se refiere al efecto que tiene el impacto potencial sobre los elementos afectados, se calificó como:

Temporal: Cuando la duración del impacto y sus consecuencias tienen el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo produce.

Permanente: Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo indefinido (mayor de 5 años).

d).- **Magnitud del Impacto**

Se refiere a la dimensión físico-espacial que se puede ver afectada, con relación al desarrollo del proyecto. Se consideraron dos niveles.

Local: cuando se presenta una alteración a una distancia menor a 5 kilómetros alrededor de la obra que produce el impacto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Regional: Cuando se presenta a una distancia mayor de 5 kilómetros.

La evaluación global de las posibles repercusiones o beneficios que el proyecto tendrá sobre los factores del medio, se muestran en la matriz de evaluación de impactos.

En sí, las consideraciones para la evaluación de acuerdo a la Matriz de Interacción de Leopold (Modificada) son las siguientes:

Tabla 20.- Resumen general de los parámetros utilizados para la evaluación de impactos.

ELEMENTOS AMBIENTALES AFECTADOS	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	PARÁMETROS EMPLEADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
		Carácter	Importancia	Duración	Magnitud
Aire	Desmante, despalme, relleno y nivelación, Obras de drenaje menor, Tendido de bases y carpetas, Señalización, Generación de residuos sanitarios, Reforestación de las especies de flora silvestre rescatadas y la implementación de áreas ajardinadas, Circulación vehicular, Mantenimiento preventivo y correctivo.	Positivo o benéfico (+)	No significativo (1)	Temporal (T)	Local (L)
Agua					
Suelo					
Vegetación		Significativo (2)			
Fauna silvestre		Negativo o adverso (-)	Muy significativo (3)	Permanente (P)	Regional (R)
Población.					

Una vez identificados los componentes del sistema ambiental regional y sometido a una evaluación de interacción en la matriz de actividades-impactos, se realizó un análisis de cada uno de ellos para determinar el grado de afectación en cada etapa de la obra. El resultado de dicho análisis permitió de cierta manera establecer la magnitud e importancia de los impactos ambientales y los parámetros para la construcción de escenarios futuros.

La matriz aplica al proyecto denominado ampliación y modernización del camino Nuevo Tabasco-Chun ek, con una meta de 16 km en los municipios de Bacalar y Hopelchen en los estados de Quintana Roo y Campeche, de esta manera quedan expresadas todas las actividades u obras y queda manifiesta su posible afectación al medio.

En todas las etapas existe una derrama económica entre la población; directa, por los empleos generados e indirecta por los servicios en el sector secundario y terciario que demanda la obra aun cuando son temporales.

V.5. Caracterización de los impactos ambientales

Partiendo de la naturaleza del presente proyecto relacionado con la ampliación y modernización del camino Nuevo Tabasco- Chun Ek en los municipios de Bacalar, Quintana Roo y Hopelchen, Campeche, y tomando como base todas y cada una de las etapas que se requieren para su realización, a continuación se identifican para cada una de las etapas, las actividades susceptibles de ocasionar impactos al medio ambiente:

1.- Etapa de Preparación del sitio:

- ❖ Rescate de vegetación.
- ❖ Rescate y reubicación de fauna silvestre.
- ❖ Desmonte.
- ❖ Despalme.

2.- Construcción:

- ❖ Terracerías.
- ❖ Obras de drenaje
- ❖ Pavimento.
- ❖ Señalamiento.
- ❖ Obras complementarias.

3.- Operación y Mantenimiento:

- ❖ Conservación.
- ❖ Estudios de rehabilitación.
- ❖ Reconstrucción.

V.6. Identificación y descripción de impactos ambientales

1.- PREPARACIÓN DEL SITIO.-

Actividad: Rescate de vegetación natural.-

1.- Las actividades de rescate de vegetación natural en el sitio donde se pretende establecer el proyecto se consideran benéficas para el elemento flora, ya que un porcentaje proporcional de la vegetación por afectar, en la cual se encuentran especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, será conservada con estas acciones. Reflejándose en un impacto positivo (+), muy significativo (3), permanente (P) y regional (R).

2.- Esta misma actividad generará fuentes de empleo temporales para algunos habitantes de la región, beneficiando a sus familias de manera positiva (+), poco significativa (1), temporal (T) y regional (R).

Actividad: Rescate de fauna silvestre.-

Los trabajos de ahuyentamiento y rescate de la fauna silvestre asociada al área donde se pretende realizar el proyecto, representan una estrategia de protección y conservación de la fauna local, ya que de no realizarse existe el riesgo de dañarlas durante los trabajos subsecuentes de desmonte y despalme de la zona.

Este impacto se califica como positivo (+), significativo (2), temporal y regional.

Actividad: Desmonte y despalme.-

1.- Debido a la naturaleza del proyecto se requiere de realizar las actividades de desmonte y despalme, los cuales generarán emisiones de ruido, polvo y humos como producto del empleo de maquinaria pesada. Estas emisiones no representan un impacto significativo debido a que por la ubicación geográfica de la zona serán eficientemente dispersados por los vientos. Por tal motivo el impacto por estas actividades se considera como negativo (-), significativo (2), temporal y regional.

2.- El uso de maquinaria pesada para estas mismas actividades ocasionará la generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos (principalmente aceites quemados, filtros, estopas impregnadas con aceite y otros líquidos). Estos residuos son considerados una fuente de contaminación potencial para el medio natural. El impacto se considera como negativo (-), muy significativo (3), temporal (T) y regional (R).

3.- Durante de desmonte y despalme se retirará la vegetación presente en el área que ocupa el proyecto y la capa fértil presente en el suelo. Estos trabajos reducirán la capacidad del suelo para mantener vegetación en el futuro, así como la pérdida de especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Este impacto se califica como negativo (-), muy significativo (3), permanente y regional.

4.- Aunado a la eliminación de la vegetación, se verán afectadas las poblaciones de fauna silvestre esto debido a que su hábitat será modificado y en algunos casos destruidos por lo que estas serán

obligada a desplazarse a los sitios colindantes al proyecto en busca de refugio y alimento. Este impacto se considera negativo (-), significativo (2), temporal (T) y regional (R).

5.- La remoción de la vegetación y el suelo ocasionara la modificación de la topografía del sitio, propiciando con ello la alteración de los escurrimientos superficiales. Este impacto se considera negativo (-), significativo (2), temporal (T) y regional (R).

6.- El retiro de la vegetación natural consistente a una Selva baja subcaducifolia ocasionará que la imagen paisajística actual del entorno sea modificado de una manera negativa (-), significativa (2), permanente y Regional.

7.- No obstante de los impactos negativos referidos anteriormente, dichas actividades ofertarán fuentes de trabajo, traduciéndose de esta manera en un impacto de carácter positivo (+), poco significativo (1), temporal (T) y regional (R).

8.- Durante la realización de estos trabajos y asociado al personal encargado de realizarlos, se generarán cantidades variables de residuos sólidos domésticos integrados principalmente por latas de aluminio y otros metales, cartones, restos de comida, botellas de vidrio y plástico, etc. Estos residuos representan una fuente de contaminación para el suelo y para el paisaje.

El impacto por este concepto de califica como adverso o negativo (-), significativo (2), temporal (T) y regional (R).

9.- La estancia del personal encargado de los trabajos de desmonte y despilme del sitio en turnos de 8 -10 al día, derivará inevitablemente, en la generación de residuos sanitarios, los cuales son fuente de contaminación para el suelo y subsuelo. Este impacto se considera como adverso o negativo (-), muy significativo (3), temporal (T) y regional (R).

2.- CONSTRUCCIÓN.-

Actividad: Terracerías.-

Esta actividad involucra la realización de cortes para la conformación de rasantes y subrasantes, la realización de estos trabajos implica el uso de maquinaria pesada y por ende la remoción de sustrato del suelo, actividades que ocasionarán ruido, emisión de polvos y humos, aunado a la generación de residuos sólidos domésticos y sanitarios.

Otros residuos que se generarán durante la realización de estos trabajos son los residuos sólidos y líquidos peligrosos, provenientes del mantenimiento y reparación de la maquinaria pesada principalmente. Estos estarán integrados por aceites quemados, filtros, estopas impregnadas con aceites y otras sustancias.

El impacto ocasionado por la realización de estas actividades se considera como adverso (-), significativo, temporal y regional.

Actividad: Obras de drenaje menor.-

1.- Debido a la naturaleza de esta etapa se generarán emisiones de ruido, polvo y humos como producto de los trabajos de excavación y relleno para la construcción de las obras de drenaje menor. Estas emisiones no representan un impacto significativo debido a que por la ubicación geográfica de la zona serán eficientemente dispersados por los vientos. Por tal motivo el impacto por esta actividad se considera como negativo (-), no significativo (1), temporal y regional.

2.- Con la implementación de estas obras se favorecerá a la fauna terrestre que realizan desplazamientos migratorios atravesando para ello parte del trazo carretero en algunas temporadas del año. El impacto por lo tanto se considera como benéfico o positivo (+), significativo (2), permanente y regional.

3.- Estas obras ocasionarán cambios en la imagen paisajística del entorno natural ocasionando de esta manera un impacto negativo (-), de carácter no significativo (1), permanente (P) y con una afectación regional (R).

4.- Durante esta actividad y debido a la presencia de los trabajadores se generaran cantidades variables de residuos sanitarios, no obstante y toda vez que la Promovente contempla instalar letrinas portátiles para la disposición temporal de estos residuos el impacto sobre el ambiente no será significativo. Este impacto se considera como negativo (-), no significativo (1), temporal y regional.

5.- Se generaran cantidades diversas de residuos sólidos domésticos integrados principalmente por latas de aluminio y otros metales, cartones, restos de comida, botellas de vidrio y plástico, etc. Estos residuos representan una fuente de contaminación para el suelo y para el paisaje. Este impacto se califica como adverso (-), significativo (2), temporal y regional.

6.- También se generarán residuos sólidos propios de los trabajos de construcción de las obras de drenaje como por ejemplo, restos de madera, varilla, alambre, clavos, restos de concreto, etc. Este impacto se considera adverso (-), no significativo (2), temporal y regional.

Actividad: Pavimento (Tendido de bases y carpetas).-

1.- En consecuencia de los trabajos relacionados con esta actividad, se generarán emisiones de ruido y gases como producto del empleo de la maquinaria pesada para el tendido de bases y carpetas. Estas emisiones no representan un impacto significativo debido a que por la ubicación geográfica de la zona serán eficientemente dispersados por los vientos. Por tal motivo el impacto por esta actividad se considera como negativo (-), no significativo (1), temporal y regional.

2.- Con el tendido de las bases y carpetas se modificaran los procesos de infiltración de agua al suelo al establecer una capa impermeable al concluir el sellado de la carretera con material asfáltico. De esta actividad, derivará un impacto negativo (-), significativo (2), temporal (T) y con incidencia regional (R).

3.- Derivado de los trabajos antes mencionados la escasa fauna que aún permanece en el sitio podría ser afectada por el constate movimiento de vehículos y la maquinaria pesada, así como por la presencia de los trabajadores. Este impacto se considera de carácter negativo (-), no significativo (1), temporal (T) y regional (R).

4.- Durante esta etapa y debido a la presencia de los trabajadores se generaran cantidades variables de residuos sanitarios, no obstante y toda vez que la Promovente contempla instalar letrinas portátiles para la disposición temporal de estos residuos, el impacto sobre el ambiente no será significativo. Este impacto se considera como negativo (-), no significativo (1), temporal y regional.

5.- Las actividades derivadas de esta actividad repercutirán en la vista paisajística del ambiente mediante un impacto negativo (-), significativo (2), permanente (P) y regional (R).

6.- La ejecución de esta actividad requerirá el empleo de personal capacitado y no capacitado, situación que generará algunos empleos temporales para los habitantes de la region. El impacto en el medio socioeconómico por este concepto se considera como positivo (+), no significativo (1), temporal (T) y regional (R).

7.- Estos mismos trabajos brindarán un mejor servicio vial para los conductores, reduciendo de manera importante la posibilidad de accidentes y desperfectos de las piezas mecánicas de los vehículos. Este impacto es de carácter positivo (+), muy significativo (3), permanente (P) y regional (R).

8.- Se generaran cantidades diversas de residuos sólidos domésticos integrados principalmente por latas de aluminio y otros metales, cartones, restos de comida, botellas de vidrio y plástico, etc. Estos residuos representan una fuente de contaminación para el suelo y para el paisaje. Este impacto se califica como adverso (-), significativo (2), temporal y regional.

Actividad: Señalamiento.-

1.- Con la colocación de los señalamientos horizontales y verticales se generarán emisiones de ruido, aunque poco significativos debido a su rápida disipación por los vientos. Por tal motivo este impacto se consideró de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), temporal (T), de magnitud regional (R).

2.- Una vez concluidos los trabajos de señalización, se brindará mayor seguridad a los conductores que transiten por dicha vía de comunicación. De esta manera el impacto que ocasionará esta actividad es positivo (+), de importancia significativa (2), permanente (P) y regional (R).

3.- Se generaran cantidades diversas de residuos sólidos domésticos integrados principalmente por latas de aluminio y otros metales, cartones, restos de comida, botellas de vidrio y plástico, etc.; así como residuos sanitarios debido a la estancia de los trabajadores encargados de esta actividad. Estos residuos en su conjunto representan una fuente de contaminación para el suelo y para el paisaje. Este impacto se califica como adverso (-), significativo (2), temporal y regional.

Actividad: Obras Complementarias.-

La ejecución de los trabajos comprendidos en esta actividad, ocasionarán la generación de residuos sólidos domésticos y sanitarios. Estos residuos pueden derivar en la contaminación del suelo y subsuelo si no se realiza un adecuado manejo y control de los mismos. Este impacto se considera como adverso (-), significativo (2), temporal y regional.

3.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Actividad: Reforestación de camellón central con especies nativas rescatadas.-

1.- La reforestación del camellón central del proyecto con las especies de flora silvestre rescatadas al inicio del proyecto producirá un impacto que desde el punto de vista ambiental se considera de carácter positivo (+), muy significativo (3), permanente (P) y regional (R), debido a que permitirá compensar parte del daño ocasionado en la vegetación local.

2.- Estos mismos trabajos ayudarán a mejorar la calidad de infiltración y agua. También ayudarán a evitar la erosión del suelo por fenómenos de intemperismos. Este impacto se considera de carácter positivo (+), significativo (2), permanente (P), y regional (R).

3.- La reforestación aumentará la biomasa vegetal, enriquecerá la vegetación circundante, mejorará la vista paisajística del entorno y ornamentará la vialidad, permitiendo la visita temporal de pequeños invertebrados, así como el establecimiento de hábitats para algunas especies de fauna como pequeños roedores, aves y reptiles. El impacto de esta actividad se considera de carácter positivo (+), muy significativo (3), permanente (P) y regional (R).

4.- Los trabajos de reforestación permitirán mejorar de manera temporal la calidad de vida de algunos habitantes y sus familias, mediante la generación de empleos. Por tal motivo este impacto es positivo (+), no significativo (1), temporal (T) y regional (R).

Actividad: Conservación.

1.- Esta actividad consiste en realizar revisiones a lo largo del trazo del camino para detectar oportunamente desperfectos o deterioros en la infraestructura vial y realizar las reparaciones correspondientes, también incluye los trabajos de limpieza de cunetas, contra cunetas y obras de drenaje para su buen funcionamiento. Derivados de estos trabajos se generaran cantidades mínimas de residuos sólidos principalmente. Este impacto se considera como adverso (-), no significativo (1), temporal y regional.

Actividad: Circulación vehicular.-

1.- Debido a que esta carretera tendrá importancia tanto para el municipio de Bacalar como el de Hopelche, será ampliamente transitada por usuarios de ambos municipios. Esto ocasionará la alteración en la calidad del aire, generación de ruido y una amenaza para la fauna silvestre que en ocasiones sucumbe al ser atropellada por los vehículos. Este impacto se considera como negativo (-), no significativo (1), permanente (P) y regional (L).

Actividad: Estudios de rehabilitación.

Los estudios de rehabilitación únicamente consisten en observaciones directas en la carretera y hacer las pruebas de laboratorio respectivas. No implica la generación de impactos de carácter negativo para el medio natural circundante al proyecto.

Actividad: Reconstrucción.-

1.- Las actividades derivadas del mantenimiento preventivo y correctivo de la carretera ocasionarán emisiones de ruido y gases a la atmósfera, así como el ahuyentamiento de la fauna silvestre por la ejecución de estos trabajos, provocando de esta manera un impacto negativo (-), no significativo (1), temporal (T) y regional (R).

2.- Las actividades para mantener en óptimo estado las condiciones de la carretera garantizarán una mayor seguridad a los usuarios al momento de circular por esta vía, por lo que se considera como un impacto positivo (+), significativo (2), temporal (T) y regional (R).

3.- La ejecución de esta actividad requerirá el empleo de personal capacitado y no capacitado, situación que generará algunos empleos temporales para los habitantes de la region. El impacto en el medio socioeconómico por este concepto se considera como positivo (+), no significativo (1), temporal (T) y regional (R).

A continuación se presenta de manera resumida, la matriz de evaluación de impactos ambientales que se desprenderán del proyecto en sus diferentes etapas y actividades.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Tabla 21.- Matriz modificada de Leopold para la evaluación de los impactos generados por el proyecto de interés.

ACTIVIDADES U OBRAS			PREPARACION DEL SITIO			CONSTRUCCION				OPERACION Y MANTENIMIENTO			CUANTIFICACION DE IMPACTOS GENERADOS			
			Rescate de Flora silvestre	Rescate de fauna silvestre	Desmonte y Despalme	Terracerías	Obras de drenaje menor	Tendido de bases y carpeta	Señalización	Reforestación de camellón	Conservación y Circulación vehicular	Reconstrucción	EVALUACION			
													Temporal (-)	Temporal (+)	Permanente (-)	Permanente (+)
Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	-	-	-2TR	-1TR	-1TR	-1TR	-	+2PR	-1TR	-1TR	6	0	0	1
		Ruido	-	-	-2TR	-1TR	-1TR	-1TR	-	-	-1TR	-1TR	6	0	0	0
	Suelo	Relieve	-	-	-3PR	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0
		Infiltración	-	-	-2TR	-	-	-1TR	-	+2PR	-	-	2	0	0	1
		Erosión	-	-	-3TR	-	-	-	-	+2PR	-	-	1	0	0	1
	Hidrología	Flujo hidrológico	-	-	-2TR	-2PR	+2PR	-	-	-	-	-	2	0	0	1
Calidad de agua		-	-	-2TR	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	
Medio Biótico	Vegetación	Composición Florística	+3PR	-	-2PR	-	-	-	-	+3PR	-	-	1	0	0	2
		Especies en estatus	+3PR	-	-2PR	-	-	-	-	+3PR	-	-	1	0	0	2
	Fauna	Terrestre	-	+2TR	-1TR	-	+2TR	-	-	+2PR	-1PR	-	1	2	1	1
		Especies en estatus	-	+2TR	-1TR	-	+2TR	-	-	+2PR	-1PR	-	1	2	1	1
		Marina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
	Especies en estatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
Medio Socioeconómico	Paisaje	Modificación	-	-	-2TR	-	-	-1PR	-	+3PR	-	-	1	0	1	1
	Economía y Servicios	Generación de Empleados	+1TR	+1TR	+1TR	+1TR	+1TR	+1TR	+1TL	+1TR	+1TR	+1TR	0	10	0	0
		Seguridad vial	-	-	-	-	-	+2PR	+2PL	-	+3PR	+2TR	0	1	0	3
BALANCE													23	15	4	14

VI.- ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1 Programa de manejo ambiental.

Descripción del programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Se identificaron algunas medidas, acciones y actividades encaminadas a prevenir, mitigar y en su defecto compensar los efectos negativos que sobre el ambiente ocasionará la ejecución del presente proyecto.

Es importante que todas sean aplicadas para garantizar que el costo ambiental de la construcción del camino **Nuevo Tabasco - Chun-Ek** sea el menor posible. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas propuestas deberán ser consideradas durante la ejecución de los trabajos como prioritarias.

Finalmente es importante que la parte ejecutora de esta importante obra cuente durante la realización de estos trabajos con la supervisión de personal capacitado y con experiencia en el área ambiental, el cual deberá participar activamente durante los trabajos con la finalidad de dirigir, orientar y verificar que los trabajos sean ejecutados conforme a lo manifestado en el presente estudio, así como de la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación aquí propuestas, sabiendo que de la conjunción de estas dos variables depende que el medio ambiente sufra el menor daño posible.

VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

1.- PREPARACIÓN DEL SITIO.-

Desmonte y despalme del sitio.

Perdida de vegetación natural.-

Para compensar el impacto negativo que ocasionara en el entorno el retiro de la vegetación natural presente en el área seleccionada para establecer el proyecto, será compensado mediante el rescate de vegetación antes de iniciar con cualquier obra o actividad del proyecto. Durante esta tarea se dará prioridad a las especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para conocer las técnicas y métodos de rescate de estas especies, las cantidades a rescatar y el mantenimiento posterior a su extracción en un vivero, se debe seguir lo señalado en el **Programa de Rescate de Vegetación**, diseñado especialmente para el proyecto.

Las especies rescatadas deberán ser trasladadas a un vivero temporal para su adaptación y monitoreo con el fin de garantizar la supervivencia de las mismas en un porcentaje del 85%. El vivero será establecido en un área cercana al proyecto con el fin de contar con condiciones similares de humedad y temperatura. El vivero deberá ser señalizado, así como las especies rescatadas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL



Figura 27.- Letrero para señalar el vivero de confinamiento de la flora natural rescatada.

Quedará prohibido a todo el personal contratado extraer plantas del sitio con fines ajenos al rescate, por ello se deberán colocar señales alusivas a esta consideración y se deberán impartir pláticas acerca de la importancia de conservar y proteger la flora nativa, particularmente la presente en el área de influencia del proyecto.



Figura 28.- Señal para prohibir el saqueo y daño de la flora natural en el sitio.

Perdida de suelo f ertil.-

Para compensar la pérdida de la capa de suelo f ertil que será desplazada durante el despalme del sitio, se deberá conformar un abono natural, mediante la mezcla del material de despalme y el material triturado del desmonte. Este material será utilizado para la reforestación de las especies rescatadas así como para el establecimiento de áreas verdes en los costados del camino.

Tanto la materia vegetal como el sustrato fértil del suelo deberán ser dispuestos en un sitio específico donde serán sometidos a un proceso de composteo. La materia vegetal será triturada para que su descomposición sea más rápida. Estos materiales permanecerán en este sitio durante el tiempo que dure la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción.

Adicionalmente y al término de la construcción de la obra, se deberá llevar a cabo un **Programa de Restauración de Suelos**, a través del cual se apliquen estrategias de protección y restauración de suelos aledaños a la obra carretera con el fin de prevenir y reducir los procesos de erosión y degradación de estos.

Generación de residuos sólidos domésticos.-

Para tener un adecuado manejo y control de los residuos sólidos domésticos integrados por bolsas, latas de aluminio y otros metales, botellas de vidrio y plástico, restos de comida, entre otros; que se generen durante esta etapa del proyecto y las subsiguientes, se llevará a cabo la aplicación de un **“Programa de Manejo y Control de Residuos Sólidos”**. Dicho programa consistirá en establecer los procedimientos que se llevarán a cabo para el almacenamiento temporal de los residuos en el sitio y su posterior disposición en un sitio autorizado por la autoridad ambiental.

De esta manera, los residuos serán almacenados temporalmente en botes de metal o plástico con tapa hermética para evitar malos olores y la proliferación de fauna nociva como moscas, cucarachas y ratas. De igual manera evitará que fauna feral (gatos y perros) se cerquen al sitio.

Las tapas herméticas evitarán que estos recipientes se rebosen en caso de lluvias y derramen los lixiviados en el suelo y subsuelo.

Se estima que aproximadamente el 70% de los residuos sólidos inorgánicos y parte de los residuos sólidos industriales no peligrosos tienen potencial para ser reciclados. Cabe señalar que se le ha sugerido a la Promovente que adquiera tres tipos de contenedores para el manejo de sus residuos: uno verde para el material orgánico (frutas, semilla de frutas, envolturas de papel y cartón producto del alimento de los trabajadores; esto con la finalidad de generar composta junto con el material orgánico producto del despalle y enriquecer con nutrientes el material fértil y para su posterior utilización en el programa de restauración y reforestación); otro amarillo para el material inorgánico como son envases, cucharas y bolsas de plástico, platos y vasos de unicel y por último, uno azul para latas de aluminio y hierro, restos de papel aluminio que posteriormente podrán ser comercializados en los centros de acopio más cercanos al sitio de interés, para su destino final o reciclaje.



Figura 29.- Ejemplo de botes para el confinamiento temporal en el sitio de los residuos sólidos orgánicos

Adicionalmente y como parte del **“Programa de Manejo y Control de Residuos Sólidos”** se deberán señalar las áreas de trabajo con la finalidad de persuadir a los trabajadores de hacer uso de los botes establecidos en el sitio. Esto ayudará positivamente al buen control de los residuos.

También se deberá contratar a una persona encargada de revisar diariamente al término de las jornadas laborales, los sitios de trabajo con el objetivo de recolectar los residuos sólidos que pudieran quedar sueltos en el sitio y almacenarlos en los botes establecidos.

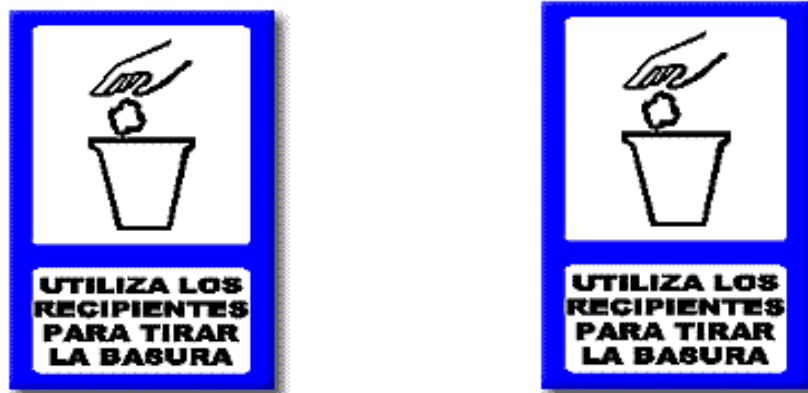


Figura 30.- Ejemplo de señal para persuadir a los trabajadores de hacer uso de los botes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

Quedará estrictamente prohibido quemar basura en el sitio y sus alrededores. Esta práctica además de representar un riesgo de incendio para la vegetación natural aledaña al proyecto, es una fuente de generación de humos a la atmósfera.

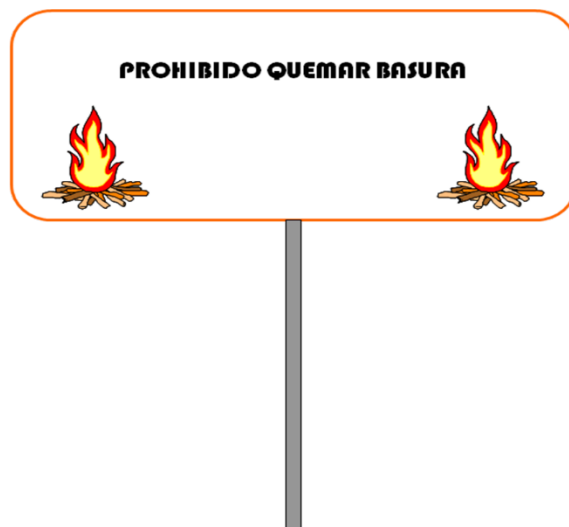


Figura 31.- Ejemplo de señal para prohibir la quema de basura

Generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos.-

La generación de residuos sólidos y líquidos peligrosos se controlará bajo el marco de un **“Programa de Manejo y Control de Residuos Peligrosos”**, el cual será aplicado durante todo el tiempo que se requiera del uso de maquinaria pesada. El programa incluye la correcta recolección de aceites quemados, filtros, acumuladores, piezas metálicas con residuos de aceites, estopas o trapos manchados con gasolina, aceite, grasa, etc.

Para evitar los derrames de productos tales como combustibles, aceites y lubricantes, será por medio de un vehículo especializado (camioneta de 3 Ton.) que será el encargado de rellenar este tipo de productos a las maquinas en el sitio del proyecto, siendo una de sus principales características la de evitar este tipo de derrames debido a un sistema automático de control; este vehículo también está equipado para recoger a través de una bomba de vacío los aceites usados en los motores de las maquinas cuando se les haga su cambio de aceite y filtro; este vehículo una vez completado su tanque de almacenamiento de aceite usado, y haber recolectado los filtros usados y trapos o estopas ensuciados con el aceite, deberá descargarlos en el centro de acopio para residuos peligrosos más cercano al sitio del proyecto.

Adicional a lo anterior, toda la maquinaria y vehículos que sean ocupados en los trabajos deberán contar con los aditamentos necesarios (tollas oleofílicas, estopa,) para atender oportunamente derrames de aceites, grasa o hidrocarburos.

Se deberá contar con uno o dos recipientes de metal o plástico con tapa hermética en donde se almacenen temporalmente las piezas que el vehículo especializado mencionado anteriormente no

pueda coleccionar, tales como las pilas (acumuladores), ello con la intención de contar con un sitio adecuado para su almacenaje y evitar su disposición directa sobre el suelo.

Estos recipientes serán colocados en un sitio específico el cual deberá contar con piso de cemento y bordes perimetrales para evitar el contacto directo de estos con el suelo y prevenir la posible filtración de líquidos al suelo y subsuelo en caso de algún derrame accidental. De igual manera se recomienda que esta área cuente con techumbre que mantenga protegido los recipientes de las inclemencias del tiempo, evitando su corrosión. Los recipientes a utilizar deberán estar rotulados con la leyenda "Residuos Peligrosos" o bien, señalizados con algún símbolo alusivo a residuos peligrosos.

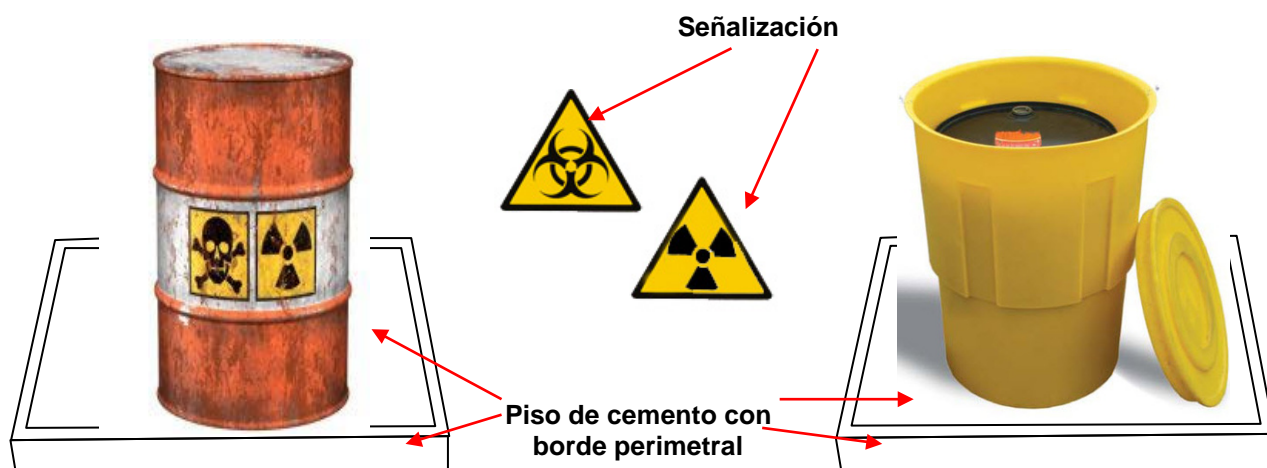


Figura 32.- Ejemplo de infraestructura para la acumulación temporal de residuos líquidos peligrosos.

Generación de partículas de polvo, humos y ruido.-

Para prevenir la generación excesiva de partículas de polvo, humo y ruido, la Promoviente del presente proyecto se compromete a aplicar antes y durante la ejecución del proyecto, un **"Programa de mantenimiento preventivo y correctivo"**, mediante el cual se realicen labores de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y la maquinaria pesada empleada para los trabajos del proyecto.

Este programa será realizado cada mes con la intención de detectar oportunamente fallas o desperfectos en este equipo y realizar las reparaciones respectivas, de tal manera que la operación de estos sea en óptimas condiciones reduciendo al mínimo la dispersión de humos y gases contaminantes al aire.

Así mismo, se deberá restringir la velocidad de los vehículos y maquinaria pesada a un máximo de 20 km/h en la zona de trabajo, esto con la finalidad de reducir las emisiones de ruido y polvos al aire por concepto de la operación y movimiento de este equipo.

Como medida de apoyo se colocarán letreros para restringir la velocidad de los vehículos y maquinaria pesada en los frentes de trabajo.

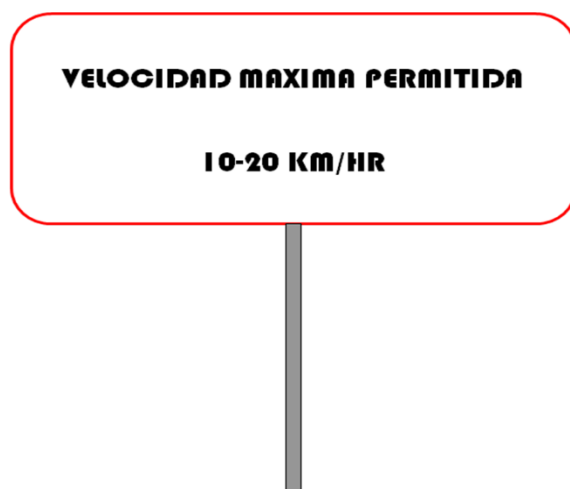


Figura 33.- Ejemplo de señal para el control de la velocidad.

Afectaciones a la fauna silvestre.-

Los trabajos de desmonte y despalme deberán realizarse de manera sistemática y por etapas con la finalidad de evitar lastimar y/o dañar alguna especie de fauna silvestre presente al momento de realizar estos trabajos. Esta medida dará tiempo suficiente a la fauna silvestre de desplazarse a sitios seguros para refugiarse y alimentarse.

Antes de iniciar los trabajos de desmonte y despalme se llevará a cabo la aplicación de un **“Programa de Rescate de Fauna Silvestre”**. Como medida inicial se deberá recorrer el sitio para ahuyentar a la fauna que pudiera estar en estos lugares. En caso de encontrar especies de lento desplazamiento o atrapadas en cuevas, madrigueras y nidos, se procederá a rescatarlas para posteriormente reubicarlas en un sitio seguro de condiciones naturales similares a las de donde fueron encontradas. El rescate de las especies deberá ser realizado únicamente por personal capacitado (biólogo) mismo que deberá contar con el equipo necesario para tal fin.

Nunca deberán los trabajadores intentar capturar a la fauna, ya que la falta de experiencia puede derivar en accidentes y el posible daño del ejemplar. En caso de detectar la presencia de algún ejemplar de fauna silvestre en los sitios de trabajo, estos deberán dar aviso inmediato del responsable en turno, para que en compañía del personal capacitado acudan a rescatarla y reubicarla en un sitio seguro.

Quedará estrictamente prohibido a todo el personal dañar, cazar y/o matar a la fauna silvestre que se acerque al sitio del proyecto, así como a la existente en los predios colindantes al proyecto.

Se deberán impartir a todo el personal cursos de educación ambiental, con la finalidad de crear en ellos una conciencia de conservación y protección de los recursos naturales principalmente la flora y fauna silvestre.

Como medida complementaria se colocarán letreros alusivos a la conservación y protección de la fauna silvestre.

Así mismo, se deberá restringir la velocidad de los vehículos y maquinaria pesada a un máximo de 20 km/h en la zona de trabajo, esto con la finalidad de evitar aplastar o dañar a las especies de fauna que pudieran estar en el sitio al momento de ejecutar los trabajos, especialmente las de lento desplazamiento.

Como punto final es importante mencionar que la aplicación del programa de rescate de ejemplares de fauna silvestre en los frentes de trabajo no es exclusiva de la etapa de preparación del sitio, por lo que de ser necesario se aplicará en las etapas subsiguientes siempre que se requiera.



Figura 34.- Ejemplo de letreros de protección a la fauna silvestre.

Cabe agregar que la modernización de las obras de drenaje tendrá además de la función reguladora del paso de las aguas superficiales, el permitir el libre tránsito de las especies de fauna silvestre asociadas al área. Cabe recordar que las obras de drenaje tendrán su mejor desempeño durante la temporada de lluvias. Sin embargo el resto del año beneficiará a la fauna al dotarla de pasos seguros que eviten su aplastamiento, con el consecuente daño o muerte del ejemplar.

Generación de residuos sanitarios.-

Para tener un adecuado manejo y control de los residuos de tipo sanitario que se generen durante esta etapa del proyecto, se llevará a cabo la aplicación de un **“Programa para el Manejo y Control de Residuos Sanitarios”**. Dicho programa consistirá en establecer las medidas que se llevarán en el sitio del proyecto para el confinamiento temporal de este tipo de residuos y su posterior disposición en un sitio autorizado por la autoridad ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

De acuerdo con la metodología establecida en el **“Programa para el Manejo y Control de Residuos Sanitarios”** propuesto por la parte Promovente, los residuos de este tipo serán almacenados temporalmente en sanitarios portátiles tipo “Sanirent” con fosa integrada.

Dichos sanitarios portátiles serán colocados en los frentes de trabajo con la intención de garantizar su uso por parte del personal contratado. La cantidad de sanitarios a instalar será de 1 sanitario por cada 10 trabajadores.

La limpieza y mantenimiento de esta infraestructura será cada segundo día e incluye el lavado interior del sanitario y el retiro de los desechos sanitarios acumulados en la fosa integrada. Estos trabajos de limpieza y mantenimiento estarán a cargo de una empresa especializada en este tipo de actividad la cual tendrá la responsabilidad de trasladar los residuos recolectados a una planta de tratamiento para su disposición final.

Se debe establecer el uso obligatorio entre los trabajadores de estos sanitarios con la intención de evitar que estos realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre, situación que promovería la contaminación del suelo, subsuelo así como la generación de malos olores y el posible surgimiento de un foco de infección en el sitio.



Figura 35.- Ejemplo de sanitarios portátiles para el manejo de residuos sanitarios

Afectaciones a los escurrimientos superficiales.-

Con el fin de reducir el impacto en los escurrimientos superficiales presentes en la zona del proyecto, se deberá establecer el alcantarillado suficiente, en zonas que sean paso natural de agua, esto permitirá que las aguas tengan un curso normal.

De acuerdo con el trazo proyectado para el camino, se pretende la construcción de 31 obras de drenaje menor. La ubicación de estas obras se realiza con base en el levantamiento topográfico

del terreno natural, lo cual permite identificar de manera precisa los escurrimientos naturales que se dan en el área.

2.- CONSTRUCCIÓN.

Durante la ejecución de esta etapa del proyecto de nuestro interés, se continuarán aplicando de manera estricta, los programas ambientales respectivos para el adecuado manejo y control de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos.

Se continuará con la supervisión ambiental por parte de personal calificado que tendrá la responsabilidad de vigilar que las medidas de mitigación propuestas sean llevadas a cabo de manera adecuada.

Terracerías.

Aplicar el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos de transporte, según las especificaciones de sus manuales de fábrica y de acuerdo a los programas internos de mantenimiento propuestos por la misma empresa constructora. La afinación y el correcto mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos, reducirán las emisiones de ruido durante las jornadas de trabajo.

Se deberá humectar el material pétreo, utilizado para estas obras, para evitar su dispersión eólica hacia la vegetación circundante.

Se realizará un manejo integral de residuos (sólidos, sanitarios, peligrosos, etc.) siguiendo lo establecido en los respectivos programas de manejo y control de residuos antes señalados.

Los camiones de volteo encargados de transportar los materiales de origen pétreo requeridos para la obra deberán portar lonas de protección en sus cajones que reduzcan la dispersión de partículas sólidas de polvo y, deberán restringir su velocidad a un máximo de 20 Km./h en las zonas de trabajo.

Obras de drenaje menor.

Se realizará un manejo integral de residuos (sólidos, sanitarios, peligrosos, etc.) siguiendo lo establecido en los respectivos programas de manejo y control de residuos antes señalados.

Los materiales sobrantes como madera, varilla, restos de cemento, cal, polvo de piedra, deberán ser retirados del sitio para reutilizar aquellos que su naturaleza lo permita y, disponer en un sitio autorizado aquellos no reciclables o reutilizables.

Tendido de bases y carpetas.

Se realizará un manejo integral de residuos (sólidos, sanitarios, peligrosos, etc.) siguiendo lo establecido en los respectivos programas de manejo y control de residuos antes señalados.

Para reducir las emisiones de ruido y gases, durante esta actividad, se aplicará el programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria pesada y vehículos.

Se procurará no dejar materiales sobrantes tales como concreto asfáltico y emulsión asfáltica, los restos que pudieran quedar en el sitio serán levantados y colocados en recipientes de metal para reutilizarlos o bien disponerlos donde la autoridad lo señale.

Actividad señalización.

Se realizará un manejo integral de residuos (sólidos, sanitarios, peligrosos, etc.) siguiendo lo establecido en los respectivos programas de manejo y control de residuos antes señalados.

Se procurará no dejar materiales sobrantes los restos que pudieran quedar en el sitio serán levantados y colocados en recipientes de metal para reutilizarlos o bien disponerlos donde la autoridad lo señale.

3.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

La operación es una actividad permanente ya que la carretera estará abierta al público las 24 horas del día los 365 días del año, ello implica que los usuarios viertan residuos sólidos de manera accidental o intencional en la carretera. Para prevenir esta situación la promotora colocará de manera distribuida a lo largo del trazo carretero, recipientes para que el usuario deposite su basura. Estos recipientes serán limpiados periódicamente para retirar la basura acumulada y disponerla en el relleno sanitario más cercano.

Por su parte el mantenimiento de un proyecto de esta naturaleza, se realiza cada determinado tiempo y se da en base a las condiciones de la carretera, es decir si presenta fallas o desperfectos en pista de rodadura, señales, obras de drenaje, crecimiento excesivo de hierbas a los costados, entre otros. En estos casos se procede a realizar el mantenimiento correspondiente, actividad que implica la generación de cantidades mínimas de residuos orgánicos e inorgánicos.

Se tendrá un adecuado manejo de estos residuos procediendo a su recolección y posterior disposición en el relleno sanitario más cercano.

Medidas de Mitigación Adicionales o Complementarias.

Las medidas complementarias a las señaladas para las etapas del proyecto son las siguientes:

Programa de Educación Ambiental.-

Este programa estará dirigido a los trabajadores sin importar su nivel educativo o cargo dentro de la empresa constructora. El curso lo impartirá personal capacitado y estará orientado a persuadir a estas personas sobre la importancia de proteger y conservar los recursos naturales, dando énfasis a los presentes en el área del proyecto.

Este programa de educación ambiental se impartirá antes de iniciar cualquier actividad vinculada al proyecto.

Programa de Monitoreo y Manejo Ambiental.-

Este programa es de suma importancia ya que en él se plasmarán todas las medidas de mitigación y los programas ambientales propuestos, así como su seguimiento integral durante todas y cada una de las etapas del proyecto con el objetivo de verificar su cabal cumplimiento.

VI.3 Impactos Residuales

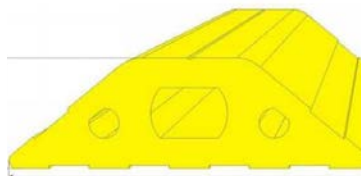
Los impactos residuales del proyecto corresponden a aquellos que se generarán como resultado de la operación y mantenimiento de la vialidad. Cabe reiterar que la carretera es una obra que estará abierta a los usuarios las 24 horas del día los 365 días del año.

Derivado de lo anterior queda abierta la posibilidad de que los usuarios viertan diferentes tipos de residuos en la carretera, como por ejemplo, latas, papeles, cartón, botellas de vidrio y plástico, etc., los cuales ocasionarán impactos menores al suelo y principalmente a la imagen del área. Al tratarse de una vía en operación resulta imposible controlar a los usuarios para que no viertan sus desechos en los costados de la carretera; sin embargo es posible prevenir tal situación mediante la colocación de recipientes a lo largo del trazo carretero, así como la señalización del área persuadiendo al usuario o no arrojar basura en la carretera y su derecho de vía.

Otro impacto residual será el atropellamiento ocasional de algún ejemplar de fauna silvestre que intente atravesar la vialidad, derivando en daño temporal o su muerte. Esto tampoco puede ser controlado, ya que como se dijo anteriormente, será una vía de comunicación abierta al público, por lo que evitar tal situación depende directamente del usuario. Nuevamente se tratará de prevenir la incidencia de esto casos mediante la modernización y construcción de las obras de drenaje, las cuales permitirán el libre paso de la fauna por debajo de la carretera evitando su aplastamiento. Así mismo se deberán colocar vibradores, reductores de velocidad o topes, particularmente en aquellas zonas identificadas como pasos naturales de fauna silvestre, ello con la finalidad de dar tiempo suficiente para que las posibles especies se desplacen. Como medida complementaria se deberá señalar el área persuadiendo al usuario a reducir su velocidad y proteger a la fauna silvestre.



Vibradores para carreteras.



Reductor de velocidad.

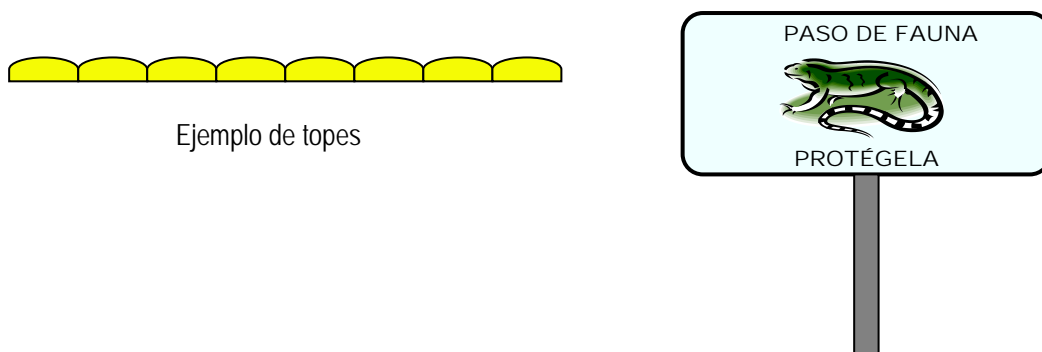


Figura 36.- Ejemplo de señalización y aditamentos de protección a la fauna silvestre.

Finalmente, los trabajos de mantenimiento y conservación del camino ocasionarán cada determinado tiempo, la generación de residuos orgánicos (restos vegetales provenientes de la poda de malezas) e inorgánicos (cemento, restos de asfalto, pintura, etc.), por tal motivo se deberán llevar acabo las medidas para el adecuado control, manejo y disposición final de los mismos en un sitio autorizado.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

La información necesaria para la fijación de montos para fianzas, corresponde a la relacionada con los costos para la elaboración de los programas ambientales propuestos en el presente estudio, así como para la aplicación de las medidas de mitigación y prevención ambiental sugeridas y, para la contratación de personal capacitado y con experiencia en la materia que se encargue de realizar el seguimiento integral del proyecto en todas y cada una de sus etapas, supervisando de manera puntual todas y cada una de las medidas y estrategias planteadas para garantizar su cabal cumplimiento en beneficio del medio natural. Así mismo se deberá incluir el cumplimiento de aquellas medidas que la SEMARNAT establezca en los Términos y Condicionantes Ambientales que se establezcan en el Oficio Resolutivo correspondiente.

A continuación se presenta un resumen de la información a considerar para establecer la fijación de montos para fianzas:

1.- Programas ambientales

- ❖ Programa de Educación Ambiental a trabajadores,
- ❖ Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a maquinaria,
- ❖ Programa de rescate de vegetación,
- ❖ Programa de rescate de fauna silvestre,
- ❖ Programa de manejo y control de residuos sólidos,
- ❖ Programa de manejo y control de residuos sanitarios,
- ❖ Programa de manejo y control de residuos peligrosos,
- ❖ Programa de manejo y monitoreo ambiental,
- ❖ Programa de restauración de suelos,
- ❖ Programa de reforestación.

2.- Medidas de Mitigación

- ❖ Colocación de recipientes para manejo y control de residuos sólidos,
- ❖ Instalación y mantenimiento de sanitarios portátiles,
- ❖ Contratación de empresa para tratamiento de residuos peligrosos,
- ❖ Elaboración y colocación de señales ambientales en el área,
- ❖ Entre otras.

3.- Términos y Condicionantes

- ❖ Las que establezca la SEMARNAT en la autorización correspondiente.

Para un mejor panorama de lo anterior la Promovente presentará en su momento, la **Estimación y Propuesta Económica por el Cumplimiento de los Términos y Condicionantes.**

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

Con base en la naturaleza, alcances y objetivos del proyecto planteado en la presente manifestación de impacto ambiental, se han definido tres escenarios con distintas vertientes y direcciones; el primero de ellos, el predio sin proyecto; el segundo, el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación ambiental; y, el tercero de ellos, el proyecto con la aplicación de medidas de mitigación ambiental, mismos que a continuación se describen:

Escenario 1: Predio sin proyecto.

En teoría este escenario representa el momento más saludable para los terrenos involucrados para el desarrollo del proyecto carretero, ya que no implica la realización de obras y actividades que pudieran ocasionar impactos de carácter negativo en los recursos naturales existentes actualmente. Sin embargo es preciso señalar nuevamente que actualmente existe un camino en operación que suele ser utilizados por vehículos y motocicletas para trasladarse a las comunidades de Quintana Roo y Campeche, recordando que el trazo de interés atraviesa por ambos Estados.

En este sentido podríamos decir que los terrenos involucrados (derecho de vía del camino) conservarían la vegetación existente, la cual consiste en vegetación perturbada que suele crecer a las orillas del camino, con algunos ejemplares arbóreos aislados. La fauna silvestre asociada de igual manera continuaría con su vida normal, corriendo el riesgo de ser dañada por las personas o vehículos que transitan diariamente por estos lugares. Asimismo, no se descarta que el propio camino sea aprovechado para realizar la cacería por parte de los lugareños, ya que tradicionalmente las comunidades rurales de esta zona, suelen realizar esta actividad en la búsqueda de una fuente de proteína de bajo costo para su consumo, así como para comercializar el excedente.

Escenario 2: Proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación ambiental.

El escenario ambiental que se pronostica en caso de construir el camino de interés sin la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, es de impactos de mediana y alta magnitud; pudiendo llegar a ocasionar daños irreversibles que podrían poner en riesgo el equilibrio ecológico del ecosistema local.

Entre los principales impactos que ocasionaría la realización del proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación están:

 *Afectación a la vegetación natural.*

Al no existir una dirección adecuada de las actividades del proyecto, con toda seguridad se afectaría áreas adicionales a las requeridas para el desplante de la obra, perdiendo germoplasma valioso para el mismo ecosistema.

De igual manera existiría una inadecuada disposición de residuos propios de la construcción del camino (materiales de origen pétreo, asfalto, etc.), los cuales serían dispuestos sobre la vegetación natural de las áreas no requeridas para la obra.

Generación descontrolada de residuos sólidos.

Se generarían residuos sólidos domésticos de manera descontrolada por parte de los trabajadores, quienes con toda seguridad verterían sus desechos en cualquier parte del lugar al no contar con una cultura inducida (por medio de la educación ambiental) respecto a la importancia de disponer adecuadamente estos elementos. Lo anterior derivaría en un riesgo alto de contaminación para el suelo, subsuelo y las aguas subterráneas. Asimismo, se ocasionaría una contaminación visual negativa, así como en la proliferación de fauna nociva como son moscas, gusanos, cucarachas y ratas. Aunado a ello se podría dar la presencia de fauna feral como perros y gatos que serían atraídos por el olor de los restos de comida.

Afectación a la fauna silvestre.

La generación de basura como son restos de comida, plásticos y bolsas, serían perjudiciales para la fauna silvestre, ya que los restos de comida los atraerían al sitio con el consecuente riesgo de que sean lastimados por el personal. O en su caso, que sus hábitos naturales sean modificados al consumir alimento no adecuado para ellos. Así mismo la posible presencia de fauna feral sería un riesgo de desplazamiento.

Aunado a lo anterior, no existiría una cultura de protección y conservación de la fauna silvestre, por lo que, los trabajadores con toda seguridad, lastimarían, cazarían o matarían a la fauna que se acerque al sitio sin ningún límite.

Generación de residuos sanitarios.

Se generarían residuos sanitarios sin ningún control, los trabajadores utilizaría el sitio y los predios aledaños para realizar sus necesidades fisiológicas de micción y defecación al aire libre. Lo anterior sería un grave problema de contaminación directa para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Asimismo, se ocasionaría malos olores en el área con la inminente posibilidad de ocasionar un foco de infección entre los trabajadores y personas que transitan cotidianamente por esta zona.

Escenario 3: Proyecto con la aplicación de medidas de mitigación ambiental.

Sin embargo y contrario al escenario anterior, la promovente se compromete a aplicar en todas y cada una de las etapas del proyecto y, de manera puntual, medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental tendientes a reducir al mínimo los impactos negativos del proyecto eliminando la posibilidad de ocasionar un desequilibrio ecológico en el ecosistema local.

Las medidas planteadas en el presente estudio, están orientadas entre otras, a la utilización única y exclusiva, de las superficies requeridas para el proyecto, evitando el uso y afectación de áreas adicionales con vegetación natural. Aunado a ello la implementación de acciones de rescate de germoplasma nativo del sitio para contar con elementos ideales para el establecimiento de áreas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

verdes en las inmediaciones del trazo carretero que nos ocupa o bien, en algún otro sitio cercano para compensar la pérdida de la vegetación natural.

El uso de señalización alusiva a la protección y conservación de la vegetación natural presente en el predio y sus inmediaciones, la cual deberá ser fácilmente entendible para cualquier persona sin importar su nivel de estudio o que no sepa leer y ni escribir.



Figura 37.- Señalización tipo que se utilizará para

El buen manejo, control y disposición de los residuos sólidos, buscando siempre evitar la contaminación del suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Ello a través de la concientización de los trabajadores para que depositen su basura en los recipientes que para tales efectos se colocarán en los frentes de obra.

Un adecuado manejo control y disposición de los residuos sanitarios, mediante el uso de sanitarios portátiles para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, siendo de uso obligatorio para los trabajadores.



Figura 38.- Ejemplo de sanitarios portátiles que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

La concientización de los trabajadores para crear en ellos una cultura orientada a la importancia de proteger y conservar la fauna silvestre, con miras a evitar que las especies de fauna silvestre presentes en el predio y sus inmediaciones sea lastimada, cazada o muerta.

Colocación de señalización alusiva a la protección y conservación de la fauna silvestre presente en el sitio y sus inmediaciones, la cual deberá ser fácilmente entendible para cualquier persona sin importar su nivel de estudio o que sepa leer y escribir. En este sentido, se considera la colocación de señalización alusiva a no CAZAR, con miras a reducir la realización de esta práctica cuando menos en la sección aledaña al camino, sobre todo en la sección del proyecto de aproximadamente 4.79 kilómetros que se inserta dentro del Área Natural Protegida con la Categoría de área de área Protección de Flora y Fauna denominada Bala'an K'aax.



Figura 39.- Señalización tipo que se utilizará para la protección de la fauna silvestre.

VII.- IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 Presentación de la información

La información que sustenta la manifestación de impacto ambiental, se presenta de diversas formas, en la investigación acerca de lo establecido en la legislación para apegarse a los lineamientos que repercuten en esta obra; así como el conocimiento de las características de la zona en lo social, económico, cultural y ambiental, y en los resultados obtenidos en campo.

Razón por la que se presentan diversos dispositivos tales como los planos de la obra carretera de interés, plantas del proyecto, perfiles, referencias bibliográficas utilizadas para integrar de la mejor manera el presente estudio, mapas con la cartografía disponible para la zona, fotografías de la zona como evidencia de las condiciones actuales que presenta el área, anexos, entre otros.

Planos definitivos

Los planos definitivos que se presentan en este estudio corresponden a:

- a) Mapa de ubicación geográfica de los terrenos donde se pretende llevar a cabo el proyecto.
- b) Plano georeferenciado de los terrenos donde se pretende llevar a cabo el proyecto con límites y colindancias y cuadro de construcción con coordenadas UTM, Datum WGS 84.

Fotografías

En el cuerpo del documento se presentan diversas fotografías con las condiciones actuales que presentan los terrenos y la vegetación presente en los mismos, se presentan imágenes de algunas de las especies de fauna silvestre que pudieron ser fotografiadas al momento de realizar los recorridos por los terrenos.

Listas de flora y fauna

Las listas de las especies de flora y fauna silvestres registradas en los terrenos donde se pretende llevar a cabo el proyecto de nuestro interés fueron presentados en el apartado del medio biótico que fue descrito a detalle en el Capítulo IV, del presente estudio de impacto ambiental.

Anexos Documentales.

Además de la información antes citada, se presentan como parte importante del presente estudio, los siguientes anexos documentales de tipo legal:

-  Oficio de Nombramiento del Director General del Centro SCT Quintana Roo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL

- ✚ Identificación oficial con fotografía (credencial de elector) emitida por el Instituto Federal Electoral (IFE) al C. Francisco Elizondo Garrido.- Director General del Centro SCT Quintana Roo.
- ✚ constancia de antigüedad del actual trazo existente en el sitio.

VIII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS UTILIZADAS.

- Anfibio y Reptiles de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y zonas Aledañas. Primera Edición 2005. Rene Calderón-Mandujano, Humberto Bahena Bassave y Sophie Calme. México. COMPACT, ECOSUR, CONABIO.
- Árboles tropicales de México, tercera edición 2005. Terence D. Pennington, José Sarukhán. Manual para la identificación de las principales especies.
- Fondo para el medio ambiente Mundial, Fundaciones, Naciones Unidas y Programas de Naciones Unidas para el Desarrollo a través del Programa COMPACT-SIAN KA'AN, Quintana Roo, México.
- Arecaceae fascículo 23. 2004. Taxonomía florística y etnobotánica. Etnoflora Yucatanense.
- Chan C.V. Rico-Gray y J Salvador 2002. Etnoflora Yucatanense. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán. Fascículo 19. pp 1-133.
- Diario Oficial de la Federación, 2002. Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – lista de especies en riesgo. Segunda sección pp. 85.
- Diario Oficial de la Federación, 2003. Norma Oficial Mexicana 022.-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones para preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- Diario Oficial de la Federación, 2004. Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la NOM-022.-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar
- Etnoflora Yucatanense Fascículo 20, 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo, y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Pp.815.
- FAO-UNESCO. 1989. Mapa mundial de suelos FAO-UNESCO. Leyenda revisada. Informes sobre recursos mundiales de suelos 60, Roma.
- Flores J.S. y I. Espejel Carvajal. 1994. Etnoflora Yucatanense. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Universidad autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya.
- García, E.1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 3ª Ed. Instituto de Geografía. UNAM., México, D. F.
- INEGI 1984 Carta Edafológica de Cozumel, escala. 1:250,000.
- INEGI 1994 Carta Hidrológica de Cozumel, escala 1:250,000.
- INEGI 1994 Carta Geológica de Cozumel, escala 1:250,000.

- INEGI 2002 Estudios hidrológicos del estado de Quintana Roo México D. F. pp 79.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (25 de febrero de 2003).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley General de Vida Silvestre.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Plan Estatal de Desarrollo 2005 – 2011 Estado de Quintana Roo.
- Decreto por el cual se establece el Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado. 16 de noviembre del 2001 Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominada Corredor Cancún-Tulum.
- Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, febrero de 2005.
- Quero J. Hermilo 1992 Las palmas silvestres de la Península de Yucatán. Instituto de Biología México D. F. pp 63.
- Manifestación de Impacto Ambiental Proyecto Na K'aax.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1958. Los Tipos de Vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28:29-179.
- Sánchez S. 2000. El jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín, fundamentos y estudios particulares pp. 191.
- Patiño Valera F., J. L. López Torres y A. Gómez Domínguez, 2000. Programa Selva. Paquete de Cómputo para Procesar Datos de Inventarios Forestales para Especies de la Península de Yucatán. INIFAP. pp. 47.
- Reuter, M., C. Schulz y C. Marrufo. 1998. Manual Técnico Forestal, Información básica, métodos y procedimientos. Acuerdo México – Alemania.
- Sosa V., J. S. Flores, V. Rico Gray, R. Lira, J. Ortiz, 1985. Etnoflora Yucatanense. Lista Florística y Sinonimia Maya. pp 225.