



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CAPÍTULO I

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1 Proyecto	2
I.1.1 Nombre del proyecto	2
I.1.2 Ubicación del proyecto.	2
I.1.3 Duración del proyecto	3
I.1.4 Presentación de la documentación legal	3
I.2 Datos generales del Promovente	4
I.2.1 Nombre o razón social	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	5
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio	5
I.2.6 Registro Federal de contribuyentes o CURP	5

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El Proyecto se pretende establecer en un predio ubicado en el municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo.



Figura I.1. Ubicación del predio.

Para dar mayor claridad de la conformación del presente estudio, se señalan las coordenadas UTM de la ubicación del proyecto, así como su superficie que alcanza los 11,876.14 m²:

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

Tabla I.1 Coordenadas UTM del predio.

CUADRO DE CONSTRUCCION: POLÍGONO GENERAL					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	63.67	96°18'54"	450051.237	2214473.395
P2	P2 - P3	4.14	261°2'45"	450036.762	2214535.399
P3	P3 - P4	2.30	139°41'33"	450032.634	2214535.097
P4	P4 - P5	2.73	220°15'60"	450030.776	2214536.452
P5	P5 - P6	3.70	171°44'0"	450028.049	2214536.255
P6	P6 - P7	3.94	188°15'60"	450024.358	2214536.520
P7	P7 - P8	2.91	163°44'0"	450020.427	2214536.235
P8	P8 - P9	3.67	279°15'34"	450017.584	2214536.846
P9	P9 - P10	5.00	90°0'0"	450017.401	2214533.178
P10	P10 - P11	10.00	89°59'60"	450012.407	2214533.428
P11	P11 - P12	5.00	90°0'0"	450012.906	2214543.415
P12	P12 - P13	4.30	89°59'60"	450017.900	2214543.166
P13	P13 - P14	2.95	260°44'26"	450017.685	2214538.870
P14	P14 - P15	3.80	196°15'60"	450020.568	2214538.251
P15	P15 - P16	3.70	171°44'0"	450024.358	2214538.526
P16	P16 - P17	3.32	188°15'60"	450028.048	2214538.260
P17	P17 - P18	2.30	139°44'0"	450031.363	2214538.500
P18	P18 - P19	3.09	220°16'14"	450033.221	2214537.144
P19	P19 - P20	32.99	278°59'27"	450036.302	2214537.368
P20	P20 - P21	122.43	85°44'19"	450028.800	2214569.499
P21	P21 - P22	102.48	88°29'42"	450149.759	2214588.397
P22	P22 - P1	112.47	89°27'5"	450162.914	2214486.763

Area: 11876.14 m²

I.1.3 Duración del proyecto

A efecto de emplear técnicas que permitan atenuar los impactos que pudiesen presentarse, se considera que la actividad tendrá una duración tal y como se desglosa a continuación:

- Etapa de preparación del sitio: 6 meses.
- Etapa de construcción: 12 meses.
- Etapa de operación y mantenimiento (vida útil del proyecto): se pretende la operación por más de 40 años.
- Etapa de abandono del sitio: Se tiene contemplado, en su momento, ampliar el tiempo de operación del proyecto.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

I.2 Datos generales del Promovente

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

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

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.6 Registro Federal de contribuyentes o CURP

CAPÍTULO II

CONTENIDO

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	2
II.1 Información general del proyecto, plan o programa	2
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	2
II.1.2 Justificación (caracterización técnica del proyecto).....	2
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.....	3
II.1.4 Inversión requerida.	4
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa	5
II.2.1 Programa general de trabajo.	18
II.2.2. Representación gráfica regional.	20
II.2.3. Representación gráfica local.	21
II.2.3.1. Criterios ambientales para la selección del sitio del proyecto.....	22
II.2.3.2. Características de la Vegetación Forestal del predio.....	25
II.2.3.3. Uso actual de suelo del sitio del proyecto.....	34
II.2.3.4. . Uso actual y potencial de los cuerpos de agua del sitio del proyecto.	36
II.2.3.5 Urbanización del área del proyecto y descripción de los servicios requeridos	38
II.2.4. Actividades de Preparación del sitio y construcción.....	39
II.2.5. Actividades de Operación y mantenimiento.	43
II.2.6. Desmantelamiento y Abandono del sitio.....	44
II.2.7. Residuos.	46

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

II.1 Información general del proyecto, plan o programa

En el presente capítulo se describirá el proyecto, plan o programa, valorando el sitio desde el tiempo del anteproyecto, dando con esto mayor rango de acción para establecer medidas que incluyan la variable ambiental en el desarrollo del mismo.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

A efecto de dar cumplimiento de manera detallada a las disposiciones contenidas en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se presenta la caracterización técnica y ambiental del proyecto para la construcción de una casa habitacional con un muelle, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

II.1.2 Justificación (caracterización técnica del proyecto).

El proyecto es una obra nueva que consiste en la construcción de una casa habitación tipo unifamiliar, que se pretende desarrollar en el predio denominado Paso Juana, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo dentro de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. La casa habitación tipo unifamiliar será empleada para un Turismo de segunda residencia, es decir, será habitada únicamente en temporadas vacacionales.

Estará conformada por un solo nivel que se construirá sobre una estructura de pilotes, tendrá 4 habitaciones, 4 baños, una sala, comedor, cocina y una terraza, así como tendrá una rampa de acceso a la casa y un cuarto de servicios.

Adicionalmente se instalará un muelle rústico en forma de T, construido con madera de la región de 24 m de largo, por 2 m de ancho, con una sección transversal de 10 m de largo por 5 m de ancho; que se encontrará en la Laguna Campechén y se conectará a un deck elevado a 1.5 m del nivel del suelo, para evitar afectaciones a la conectividad estructural de la sección del predio localizada al Oeste del camino de terracería, mismo que tendrá 35.7 m de largo y 2 m de ancho.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

Las coordenadas de la delimitación del polígono se muestran en la tabla II.1:



Figura II.1 Croquis de localización del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCION: POLIGONO GENERAL					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	63.67	96°18'54"	450051.237	2214473.395
P2	P2 - P3	4.14	261°2'45"	450036.762	2214535.399
P3	P3 - P4	2.30	139°41'33"	450032.634	2214535.097
P4	P4 - P5	2.73	220°15'60"	450030.776	2214536.452
P5	P5 - P6	3.70	171°44'0"	450028.049	2214536.255
P6	P6 - P7	3.94	188°15'60"	450024.358	2214536.520
P7	P7 - P8	2.91	163°44'0"	450020.427	2214536.235
P8	P8 - P9	3.67	279°15'34"	450017.584	2214536.846
P9	P9 - P10	5.00	90°0'0"	450017.401	2214533.178
P10	P10 - P11	10.00	89°59'60"	450012.407	2214533.428
P11	P11 - P12	5.00	90°0'0"	450012.906	2214543.415
P12	P12 - P13	4.30	89°59'60"	450017.900	2214543.166
P13	P13 - P14	2.95	260°44'26"	450017.685	2214538.870
P14	P14 - P15	3.80	196°15'60"	450020.568	2214538.251
P15	P15 - P16	3.70	171°44'0"	450024.358	2214538.526
P16	P16 - P17	3.32	188°15'60"	450028.048	2214538.260
P17	P17 - P18	2.30	139°44'0"	450031.363	2214538.500
P18	P18 - P19	3.09	220°16'14"	450033.221	2214537.144
P19	P19 - P20	32.99	278°59'27"	450036.302	2214537.368
P20	P20 - P21	122.43	85°44'19"	450028.800	2214569.499
P21	P21 - P22	102.48	88°29'42"	450149.759	2214588.397
P22	P22 - P1	112.47	89°27'5"	450162.914	2214486.763

Area: 11876.14 m²

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla II.1 Coordenadas UTM de la ubicación del proyecto.

En terminos de lo establecido por la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional, se hace de conocimiento que las anteriores coordenadas UTM corresponden a la zona 16 y datum WGS84.

De la superficie total requerida para el proyecto que es de 11, 876.14 m², se especifica que la superficie que se afectará de forma directa, pero con carácter temporal, en su cobertura vegetal es de 324.44 m², y que corresponde a las comunidades de vegetación consistente en Duna Costera. Es importante destacar que no será afectada en ninguna forma la zona de Manglar de franja que se encuentra en el inmueble del proyecto.

El proyecto requiere del cambio de uso de suelo de áreas forestales, de conformidad con el artículo 28, fracción VII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 5 inciso O) y 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por lo que se señala que el cambio de uso de suelo permanente será en una superficie de 71.77 m², que corresponde solamente a duna costera.

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión requerida para la realización del proyecto, se representa en la **Tabla II.2**, misma que refleja los costos en pesos mexicanos y la inversión estipulada para el proyecto, así como para las medidas de prevención y mitigación.

Tabla II.2 Inversión requerida para el proyecto.

Monto estimado de inversión total del proyecto.				
MXN\$25,000,000.00 (Veinticinco millones de pesos 00/100 moneda nacional).				
Fuente de Financiamiento.				
Recursos financieros propios del patrimonio de la empresa Propiedades Xaac, S.A. de C.V., así como las aportaciones económicas adicionales de sus accionistas, en términos de su escritura constitutiva y demás documentos corporativos; los cuales se incorporan a la presente Manifestación en el ANEXO 1. No se prevé en este momento el empleo de ningún tipo de apalancamiento o credito para el proyecto.				
Monto estimado de inversión conjunta del proyecto en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.				
MXN\$20,000,000.00 (Veinte millones de pesos 00/100 moneda nacional).				
Costos aproximados de las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental en las etapas del proyecto.				
Preparación	Construcción	Operación y	Abandono	Total

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

del sitio		mantenimiento		
MXN\$1,500,000.00. (Un millón quinientos mil pesos 00/100 moneda nacional)	MXN\$1,500,000.00. (Un millón quinientos mil pesos 00/100 moneda nacional)	MXN\$1,000,000.00. (Un millón pesos 00/100 moneda nacional)	MXN\$1,000,000.00. (Un millón mil pesos 00/100 moneda nacional)	MXN\$5,000,000.00 (Cinco millones de pesos 00/100 moneda nacional)

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

En el siguiente apartado se ofrece información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas del proyecto, destacando las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

Ahora bien, el proyecto estará conformado por las siguientes áreas distribuidas en todo el polígono general, las cuales serán descritas a profundidad en el apartado.

OBRAS E INFRAESTRUCTURA DEFINITIVA DEL PROYECTO.

Casa habitación de tipo unifamiliar

Estará conformada por 4 habitaciones, 4 baños, cocina, comedor, una terraza y estará sentada sobre pilotes de madera y tendrá una extensión de 300 m², estará instalada sobre un sistema elevado de pilotes, por lo que la afectación de manera permanente al suelo solo será del área en donde estarán instalados los pilotes, se instalará una rampa de acceso a la casa, así como un área de servicios que estará debajo de la casa.

Tabla II.3 Coordenadas UTM de la casa.

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

CUADRO DE CONSTRUCCION: VIVIENDA UNIFAMILIAR					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P9	P9 - P10	9.71	89°59'60"	450113.558	2214561.937
P10	P10 - P11	8.46	90°0'0"	450123.148	2214563.435
P11	P11 - P12	2.66	89°59'60"	450124.454	2214555.074
P12	P12 - P13	13.84	270°0'0"	450121.821	2214554.662
P13	P13 - P14	0.79	90°0'0"	450123.958	2214540.988
P14	P14 - P15	16.27	269°59'60"	450123.178	2214540.866
P15	P15 - P16	7.15	90°0'0"	450125.689	2214524.793
P16	P16 - P17	20.47	90°0'0"	450118.623	2214523.689
P17	P17 - P18	0.90	90°0'0"	450115.463	2214543.912
P18	P18 - P9	18.10	269°59'60"	450116.352	2214544.051

Area: 300.00 m²

La edificación de la casa será realizada en su mayoría con bloques de concreto prefabricado, viguetas y bovedillas. Es importante mencionar que el agua empleada para la construcción será obtenida de camiones de pipa.

Rampa de acceso

Estará hecha de madera, servirá como acceso a la casa ya que como se ha mencionado la casa estará elevada sobre pilotes, entonces la rampa facilitará el acceso.

Tabla II.4 Coordenadas UTM de la rampa de acceso.

CUADRO DE CONSTRUCCION: RAMPA DE ACCESO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	1.00	89°59'60"	450097.009	2214533.949
P2	P2 - P3	12.70	90°0'0"	450096.855	2214534.937
P3	P3 - P4	4.67	270°0'0"	450109.403	2214536.898
P4	P4 - P5	7.07	90°0'0"	450108.681	2214541.516
P5	P5 - P6	1.00	89°59'60"	450115.667	2214542.607
P6	P6 - P7	6.07	89°59'60"	450115.821	2214541.619
P7	P7 - P8	4.67	270°0'0"	450109.824	2214540.682
P8	P8 - P1	13.70	90°0'0"	450110.545	2214536.064

Area: 24.44 m²

Área de servicios

Estará debajo de la casa, servirá como el área para el almacenamiento temporal de los residuos, de igual modo estará el registro de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Tabla II.5 Coordenadas UTM del área de servicios

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

CUADRO DE CONSTRUCCION: ÁREA DE SERVICIOS					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	5.15	89°59'60"	450122.212	2214552.165
P2	P2 - P3	4.91	90°0'0"	450117.126	2214551.370
P3	P3 - P4	1.89	269°59'60"	450116.368	2214556.222
P4	P4 - P5	6.08	90°0'0"	450114.497	2214555.929
P5	P5 - P6	7.04	89°59'60"	450113.558	2214561.936
P6	P6 - P1	10.99	89°59'60"	450120.515	2214563.023

Area: 68.09 m²

Muelle

El muelle tendrá forma de T, construido con madera de la región de 24 m de largo, por 2 m de ancho, con una sección transversal de 10 m de largo por 5 m de ancho; que se encontrará en la Laguna Campechén y se conectará a un deck elevado.

Tabla II.6 Coordenadas UTM del muelle

CUADRO DE CONSTRUCCION: MUELLE					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	3.67	279°15'34"	450017.584	2214536.846
P2	P2 - P3	5.00	89°59'60"	450017.401	2214533.178
P3	P3 - P4	10.00	90°0'0"	450012.407	2214533.428
P4	P4 - P5	5.00	90°0'0"	450012.906	2214543.415
P5	P5 - P6	4.30	89°59'60"	450017.900	2214543.166
P6	P6 - P7	2.95	260°44'26"	450017.685	2214538.870
P7	P7 - P8	3.80	196°15'60"	450020.568	2214538.251
P8	P8 - P9	3.70	171°44'0"	450024.358	2214538.526
P9	P9 - P10	3.32	188°15'60"	450028.048	2214538.260
P10	P10 - P11	2.30	139°44'0"	450031.363	2214538.500
P11	P11 - P12	3.09	220°16'12"	450033.221	2214537.144
P12	P12 - P13	2.02	89°59'47"	450036.302	2214537.368
P13	P13 - P14	4.14	90°2'11"	450036.762	2214535.399
P14	P14 - P15	2.30	139°41'49"	450032.634	2214535.097
P15	P15 - P16	2.73	220°15'60"	450030.776	2214536.452
P16	P16 - P17	3.70	171°44'0"	450028.049	2214536.255
P17	P17 - P18	3.94	188°15'60"	450024.358	2214536.520
P18	P18 - P1	2.91	163°44'0"	450020.427	2214536.235

Area: 88.88 m²

Deck elevado

Se instalará un deck elevado a 1.5 m del nivel del suelo, para evitar afectaciones a la conectividad estructural de la sección del predio localizada al Oeste del camino de terracería, mismo que tendrá 35.7 m de largo y 2 m de ancho.

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

Tabla II.7 Coordenadas UTM del área deck elevado

CUADRO DE CONSTRUCCION: DECK ELEVADO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P12	P12 - P20	0.47	180°0'0"	450036.302	2214537.368
P20	P20 - P21	2.96	206°42'47"	450036.772	2214537.402
P21	P21 - P22	3.17	165°7'16"	450039.314	2214538.921
P22	P22 - P23	2.53	142°12'10"	450042.360	2214539.794
P23	P23 - P24	1.97	160°2'31"	450044.710	2214538.853
P24	P24 - P25	2.15	194°29'13"	450046.178	2214537.542
P25	P25 - P26	2.25	209°56'24"	450048.093	2214536.554
P26	P26 - P27	1.71	199°19'9"	450050.338	2214536.658
P27	P27 - P28	4.54	186°58'57"	450051.921	2214537.297
P28	P28 - P29	2.56	157°13'35"	450055.898	2214539.497
P29	P29 - P30	1.73	167°25'11"	450058.440	2214539.773
P30	P30 - P31	3.18	172°3'18"	450060.158	2214539.580
P31	P31 - P32	2.41	188°10'16"	450063.236	2214538.793
P32	P32 - P33	3.24	199°36'14"	450065.628	2214538.534
P33	P33 - P34	3.16	175°32'16"	450068.782	2214539.288
P34	P34 - P35	2.00	90°32'31"	450071.903	2214539.780
P35	P35 - P36	3.02	89°22'0"	450072.233	2214537.812
P36	P36 - P37	3.51	184°33'13"	450069.246	2214537.345
P37	P37 - P38	2.70	160°23'46"	450065.829	2214536.529
P38	P38 - P39	3.18	171°49'44"	450063.145	2214536.819
P39	P39 - P40	1.51	187°56'42"	450060.065	2214537.606
P40	P40 - P41	2.18	192°34'49"	450058.561	2214537.775
P41	P41 - P42	4.38	202°45'29"	450056.393	2214537.540
P42	P42 - P43	1.98	173°1'59"	450052.560	2214535.420
P43	P43 - P44	2.77	160°40'51"	450050.722	2214534.679
P44	P44 - P45	2.63	150°3'36"	450047.952	2214534.550
P45	P45 - P46	1.91	165°30'47"	450045.616	2214535.755
P46	P46 - P47	1.91	199°57'29"	450044.192	2214537.027
P47	P47 - P48	2.60	217°47'50"	450042.419	2214537.737
P48	P48 - P49	3.09	194°52'44"	450039.918	2214537.020
P49	P49 - P13	0.51	153°19'11"	450037.266	2214535.435
P13	P13 - P12	1.18	90°0'0"	450036.762	2214535.399

Area: 73.92 m²

A continuación, se presenta una tabla la cual muestra la superficie a ocupar de cada obra del proyecto enlistada anteriormente y su relación en porcentaje con respecto a la superficie total del proyecto.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla II.8 Áreas permanentes que conforman al proyecto

ELEMENTO	m²	%
Proyecto	11,876.14	100
Deck elevado	73.92	0.62
Muelle	88.88	0.75
Rampa de acceso	24.44	0.21
Vivienda Unifamiliar	300	2.53
Área de servicios	68.09	0.57
TOTAL	555.33	4.68

De acuerdo con el **Anexo 7**, se puede observar el plano conjunto del proyecto con las áreas de la tabla II.8, se observa que las obras del proyecto ocupan un área del 4.68% del área total del proyecto.

Cambio de uso de suelo permanente

Se clasifica como cambio de uso de suelo permanente, a la superficie que una vez desplantado y desmontado el suelo no regresará a sus características originales y por tanto quedará desprovisto de vegetación, para efectos del proyecto, esta superficie será ocupada por pilotes que sostendrán las estructuras de la vivienda unifamiliar, al igual que el área de servicios.

El cambio de uso de suelo permanente (**Anexo 17**), del presente proyecto se llevará a cabo en una porción de 71.77 m² siendo el 0.6043 % del área total de proyecto, Se demuestra que el proyecto plasmado solo contempla quitar vegetación de manera permanente en los pilotes de soporte, si bien la vegetación que existe sobre la casa no podrá alcanzar una gran altura y corresponderá a vegetación herbácea.

Cabe a aclarar que el cambio de uso de suelo del proyecto se solicitará exclusivamente para la superficie que abarca la clasificación de cambio del uso de suelo denominado permanente, ya que dicha superficie perderá las características naturales al ser ocupadas por alguna infraestructura, sin embargo, dicha superficie es mínima en comparación con la totalidad del predio, además de que el proyecto plantea como una medida de mitigación la reforestación del área de bajo de la vivienda unifamiliar y del deck elevado.

A continuación, se presenta la tabla con las superficies de cambio de uso de suelo permanente.

Tabla II.9 Áreas del Cambio de uso permanente

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

CAMBIO DE USO DE SUELO PERMANENTE		m²	%
Pilotes Vivienda Unifamiliar	23 * 0.16 m2	3.68	0.0310
Área de servicios		68.09	0.5733
	TOTAL	71.77	0.6043

Se presentan a continuación los cuadros de construcción de las áreas permanentes:

Tabla II.10 Coordenadas UTM del área de servicios

CUADRO DE CONSTRUCCION: ÁREA DE SERVICIOS					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	5.15	89°59'60"	450122.212	2214552.165
P2	P2 - P3	4.91	90°0'0"	450117.126	2214551.370
P3	P3 - P4	1.89	269°59'60"	450116.368	2214556.222
P4	P4 - P5	6.08	90°0'0"	450114.497	2214555.929
P5	P5 - P6	7.04	89°59'60"	450113.558	2214561.936
P6	P6 - P1	10.99	89°59'60"	450120.515	2214563.023

Area: 68.09 m²

Tabla II.11 Coordenadas UTM de los pilotes de la Vivienda Unifamiliar

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CUADRO DE CONSTRUCCION: PILOTES VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PILOTE	ESTE	NORTE
P1	450119.611	2214523.935
P2	450118.972	2214528.024
P3	450118.392	2214531.739
P4	450117.753	2214535.829
P5	450117.114	2214539.919
P6	450116.458	2214544.121
P7	450115.750	2214548.649
P8	450115.196	2214552.195
P9	450114.482	2214556.768
P10	450113.685	2214561.866
P11	450120.440	2214562.922
P12	450123.220	2214563.356
P13	450124.017	2214558.257
P14	450121.237	2214557.823
P15	450122.040	2214553.264
P16	450120.658	2214549.415
P17	450121.365	2214544.887
P18	450122.022	2214540.685
P19	450122.661	2214536.596
P20	450123.300	2214532.506
P21	450123.880	2214528.791
P22	450124.519	2214524.702
P23	450118.082	2214549.013

Tabla II.12 Coordenadas UTM de los pilotes del Deck elevado

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CUADRO DE CONSTRUCCION: PILOTES DECK ELEVADO		
PILOTE	ESTE	NORTE
P1	450069.094	2214537.460
P2	450065.817	2214536.668
P3	450063.171	2214536.921
P4	450059.988	2214537.743
P5	450056.363	2214537.668
P6	450053.759	2214536.218
P7	450050.671	2214534.851
P8	450047.968	2214534.756
P9	450045.682	2214535.906
P10	450044.249	2214537.120
P11	450042.344	2214537.863
P12	450039.863	2214537.148
P13	450037.227	2214535.626
P14	450036.797	2214537.213
P15	450039.367	2214538.770
P16	450042.367	2214539.644
P17	450044.641	2214538.696
P18	450046.139	2214537.415
P19	450048.079	2214536.441
P20	450050.322	2214536.516
P21	450053.047	2214537.708
P22	450055.921	2214539.352
P23	450060.131	2214539.460
P24	450063.217	2214538.698
P25	450065.646	2214538.441
P26	450068.694	2214539.141

Cambio de uso de suelo temporal

El cambio de uso de suelo temporal (**Anexo 18**) se llevará a cabo en el área de la vivienda unifamiliar y la rampa de acceso, ya que como se ha mencionado con anterioridad el cambio de uso de suelo permanente será mínimo, ya que solo se contempla para la superficie de los pilotes como permanente.

Es importante recalcar que una vez finalizadas las actividades de construcción se procederá a reforestar el área debajo de la rampa de acceso y de la vivienda unifamiliar correspondiente al cambio de uso temporal y adicionalmente se reforestará el área debajo del Deck elevado (sendero piloteado), con vegetación nativa de la cual se acreditará su legal procedencia, devolviendo de esta forma su estado natural o a un suelo reforestado. Por lo tanto, la superficie a reforestar será la superficie del cambio de uso de suelo temporal (324.44 m²) menos la superficie de cambio de uso de suelo permanente (71.77 m²), dando un total de 252.67 m² a reforestar del cambio de uso temporal y adicionalmente el área debajo

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

del Deck elevado con una superficie de 73.92 m², dando un total de área de reforestación de 326.59 m² que equivale al 100.66 % de la superficies afectada, tal como se plantea en el programa de reforestación **ANEXO 35** al presente estudio.

A continuación, se presenta la tabla de las superficies de cambio de uso de suelo temporal, al igual que sus coordenadas.

Tabla II.13 Áreas del cambio de uso temporal

CAMBIO DE USO DE SUELO TEMPORAL	M2	%
Vivienda Unifamiliar	300	2.5261
Rampa de acceso	24.44	0.2058
TOTAL	324.44	2.7319

Tabla II.14 Coordenadas UTM de la Vivienda Unifamiliar

CUADRO DE CONSTRUCCION: VIVIENDA UNIFAMILIAR					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P9	P9 - P10	9.71	89°59'60"	450113.558	2214561.937
P10	P10 - P11	8.46	90°0'0"	450123.148	2214563.435
P11	P11 - P12	2.66	89°59'60"	450124.454	2214555.074
P12	P12 - P13	13.84	270°0'0"	450121.821	2214554.662
P13	P13 - P14	0.79	90°0'0"	450123.958	2214540.988
P14	P14 - P15	16.27	269°59'60"	450123.178	2214540.866
P15	P15 - P16	7.15	90°0'0"	450125.689	2214524.793
P16	P16 - P17	20.47	90°0'0"	450118.623	2214523.689
P17	P17 - P18	0.90	90°0'0"	450115.463	2214543.912
P18	P18 - P9	18.10	269°59'60"	450116.352	2214544.051

Area: 300.00 m²

Tabla II.15 Coordenadas UTM de la rampa de acceso

CUADRO DE CONSTRUCCION: RAMPA DE ACCESO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	1.00	89°59'60"	450097.009	2214533.949
P2	P2 - P3	12.70	90°0'0"	450096.855	2214534.937
P3	P3 - P4	4.67	270°0'0"	450109.403	2214536.898
P4	P4 - P5	7.07	90°0'0"	450108.681	2214541.516
P5	P5 - P6	1.00	89°59'60"	450115.667	2214542.607
P6	P6 - P7	6.07	89°59'60"	450115.821	2214541.619
P7	P7 - P8	4.67	270°0'0"	450109.824	2214540.682
P8	P8 - P1	13.70	90°0'0"	450110.545	2214536.064

Area: 24.44 m²

Es importante destacar que los sitios de afectación permanente y temporal de la vegetación forestal del sitio corresponden a diversos tipos, principalmente la duna

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Costera, en zona de pioneras y en zona de matorral costero con abundancia de palmas, los que serán afectados en una superficie de 71.77 m² de manera permante y 324.44 m² de manera temporal.

En este caso, no se realizan afectaciones que impliquen cambio de uso de suelo forestal, ni permanente, ni temporal, en la zona que contiene vegetación de manglar de franja, dado que se emplearan zonas desprovistas de vegetación, para la colocación de pilotes de madera del deck elevado, dado su uso como senderos anteriores a la adquisición del inmueble por parte de esta promovente, que se describen en el capítulo IV de la presente manifestación.

Descripción técnica de los elementos del proyecto.

El proyecto denominado **“Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo**, el cual será mencionado a lo largo del presente como *el Proyecto*, consiste principalmente en la construcción y operación de una casa habitación tipo unifamiliar, en la cual se realizarán actividades de turismo de segunda residencia y un muelle rústico.

Las paredes de la casa serán de mampostería de piedra de la región, así mismo para la estructura se colocarán zapatas de cimentación aislada según especificaciones del proyecto para soporte de columnas. En el predio se realizarán actividades de excavación, construcción de pilotes, cadenas, muros y losas de vigas y bovedillas, con materiales de la región, acabados en muros firmes de concreto, con acabados de cerámica en ellos, pintura, puertas y ventanas de aluminio, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias, cancelería de aluminio y maderas.

El proyecto se desarrollará en la reserva de la biosfera Sian Ka'an, en una zona que actualmente cuenta con poco desarrollo de la infraestructura básica de servicios, ya que el número de casas habitación que poseen energía eléctrica en la zona es mínimo y es restringido en los primeros kilómetros de la reserva. Igualmente, no existe abastecimiento de agua potabilizada, ni tampoco empresas u otras infraestructuras características de zona urbana y semiurbana.

La única vialidad existente en el área, es de terracería y se considera suficiente para la infraestructura actual de la zona en que se pretende desarrollar el proyecto, e incluso para soportar la carga vehicular adicional debido al transporte del material a utilizar durante la construcción de la casa, así como para la operación. El acceso al terreno desde la carretera Cancún- Tulum ocurre mediante el camino de terracería Tulum-Boca Paila el cual es el único sitio de acceso.

Respecto a la seguridad pública, dadas las características de la zona donde se desarrollará el proyecto la vigilancia está regida solamente en la entrada de la reserva. Sin embargo, cabe señalar que existe vigilancia por parte de la Secretaría

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

de Defensa Nacional, por tratarse de una reserva, así como de los inspectores de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. En la localidad de Tulum se cuenta con una central de bomberos disponible en casos de emergencia. No existe transporte público desde Tulum hasta la zona del proyecto, no obstante, este servicio es cubierto por el elevado número de transporte de taxis hacia diferentes zonas de la playa. A pesar de lo anterior el servicio no ocurre hasta el predio del proyecto.

Dadas las características de la reserva y de las construcciones presentes y permitidas dentro de la misma no se proyecta habilitaciones de accesos adicionales, se considera que esta infraestructura de acceso es suficiente para el adecuado funcionamiento, por lo que no se considera la habilitación de accesos adicionales fuera o dentro del terreno.

Se realizará el mantenimiento común de la casa, como es la limpieza periódica por el uso continuo, así como cualquier otro tipo de actividad necesaria que le brinde el correcto mantenimiento.

En el proyecto, los residuos sólidos durante la construcción serán separados por tipo de materiales fierro, plástico, madera, papel, cartón, cascajo, etc. y serán transportados al relleno sanitario para su reciclaje y/o disposición final en un sitio autorizado por el H. Ayuntamiento de Tulum.

Durante la operación del proyecto, los residuos que se generen se dividirán en orgánicos e inorgánicos y en la medida de lo posible los materiales residuales de plantas serán reciclados a través de la producción de composta y los inorgánicos serán trasladados fuera de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an en bolsas plásticas resistentes y perfectamente cerradas para evitar su dispersión y posteriormente ser colocadas ya sea en centros de acopio autorizados por la autoridad competente o en el relleno sanitario.

El proyecto propone ser un modelo para la solución al problema de la generación de residuos de todo tipo al reducir la generación y al no mezclar, es decir, separar y manejar conforme a la normatividad vigente.

En el proyecto al inicio de las etapas de preparación del proyecto, mientras se instala la planta de tratamiento para las aguas residuales, se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores y se les dará mantenimiento por una empresa debidamente autorizada. Las aguas residuales durante la operación del proyecto se canalizarán hacia el sistema de tratamiento de aguas residuales.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

El sistema de tratamiento, se compone por una planta de tratamiento More Eco Modelo AT8 conformada por un reactor biológico, por medio de la separación de las aguas tratadas del lodo activado en un solo tanque, la tecnología, conocida como USBF, tiene 2 características cruciales:

1. La alta concentración de lodos activados produce una mejor calidad del efluente
2. El separador USBF reemplaza la sedimentación, ahorrando espacio y costos de obra civil.

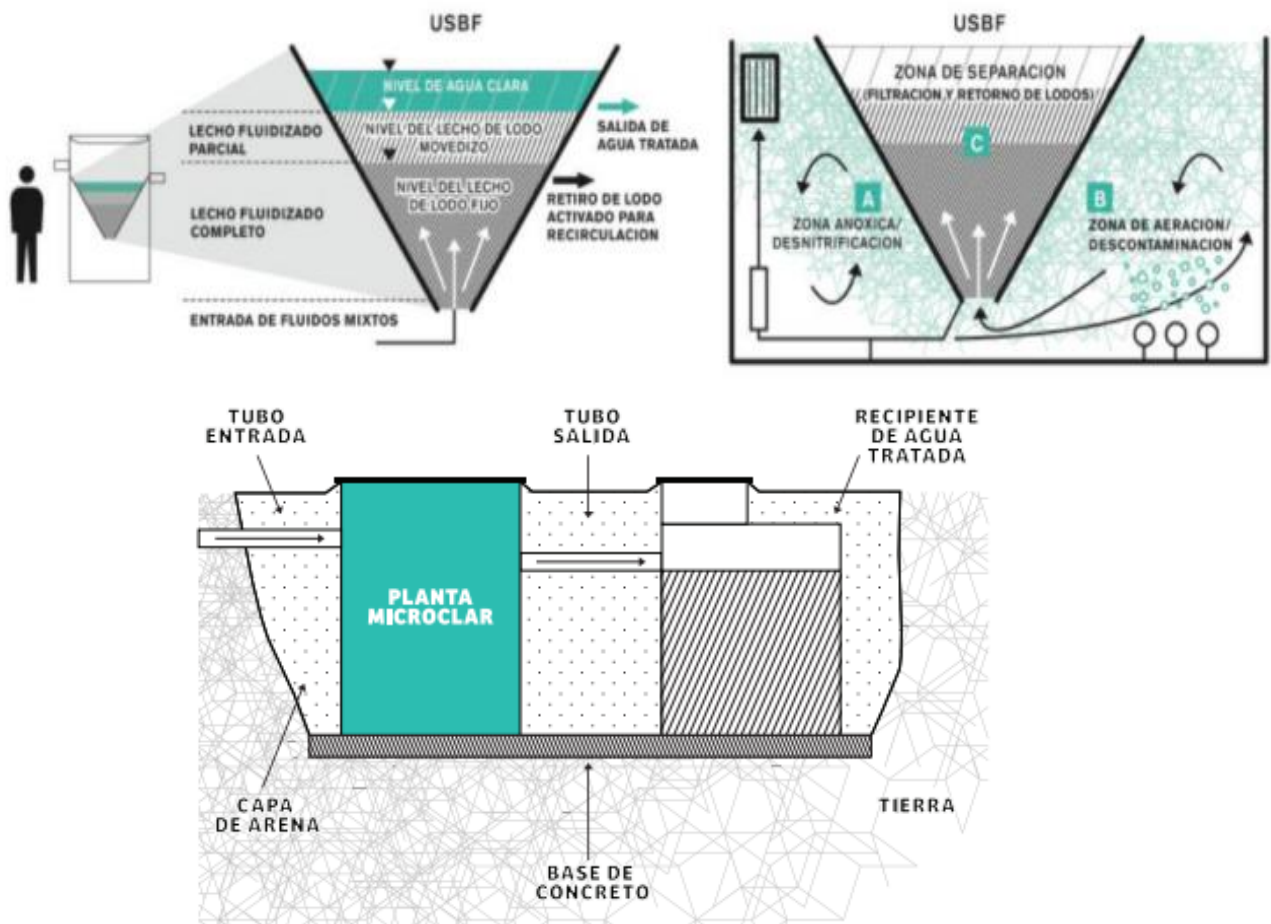


Figura II.2 Sistema USBF

Se presenta el **Anexo 30** con la ficha técnica de la planta.

En el proyecto durante las etapas de preparación y de construcción del proyecto el agua potable se abastece por medio de pipas que provendrán de sitios

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

debidamente autorizados en Tulum y se almacenará en tinacos prefabricados tipo Rotoplas o similar.

Durante la operación del proyecto se hará uso tanto de agua proveniente de pipas, así como, de un sistema de captación de agua pluvial en tinacos o cisternas localizados en el predio. El agua potable para consumo humano se hará llegar al sitio del proyecto en garrafones de plástico de 20 litros.

Para las etapas de preparación y construcción en el proyecto se dispondrá de una planta portátil de generación de energía, la cual funcionará a base de gasolina.

El suministro de energía durante la etapa de operación será mediante un sistema híbrido de captación de energía solar a través de celdas fotovoltaicas, respectivamente. Para emergencia se usará una planta a diésel.

El muelle rústico contemplado en el presente proyecto será construido con tablonés de madera y el deck elevado que conducirá a este será del mismo material, los pilotes que sostendrán la estructura serán de madera dura y resistente de la región. El muelle rústico tendrá una superficie de 88.88 m² y el deck elevado 73.92 m² estará ubicado a las orillas de la laguna Campeche.

Planos del proyecto respecto de obras permanentes, provisionales, asociadas y de apoyo.

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales se indica que se adjuntan a la presente manifestación los siguientes planos:

- **(Anexo 5)** Croquis tamaño doble carta, en el que se señalan las características de ubicación del proyecto, localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.
- **(Anexo 6)** Plano del polígono general del proyecto.
- **(Anexo 7)** Plano conjunto del proyecto.
- **(Anexo 8)** Plano planta baja.
- **(Anexo 9)** Plano primer nivel.
- **(Anexo 10)** Plano azotea.
- **(Anexo 11)** Plano cortes y fachadas.
- **(Anexo 12)** Plano instalaciones hidráulicas.
- **(Anexo 13)** Plano instalaciones sanitarias.
- **(Anexo 14)** Plano instalaciones pluviales.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- **(Anexo 15)** Plano obras provisionales.
- **(Anexo 16)** Plano condición forestal.
- **(Anexo 17)** Plano CUS permanente.
- **(Anexo 18)** Plano CUS temporal.
- **(Anexo 19)** Plano CUS permanente por tipo de vegetación.
- **(Anexo 20)** Plano CUS temporal por tipo de vegetación.

De igual manera, el proyecto no considera obras asociadas o de apoyo para el proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo.

A efecto de emplear técnicas que permitan atenuar los impactos que pudiesen presentarse, se considera que la actividad tendrá una duración tal y como se desglosa a continuación:

- Etapa de preparación del sitio: 6 meses.
- Etapa de construcción: 12 meses.
- Etapa de operación y mantenimiento (vida útil del proyecto): debido a las características de las actividades del proyecto, se realizará el mantenimiento de las instalaciones por un tiempo indefinido debido a que se encuentra sujeto a la compra y venta de lotes.
- Etapa de abandono del sitio: Se tiene contemplado, en su momento, ampliar el tiempo de operación del Desarrollo Inmobiliario.

Tabla II.16. Programa general de trabajo de la construcción y operación de la casa.

Etapa	Actividades	Meses															
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	19	>49		
Preparación del sitio	Señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar																
	Rescate y reubicación de flora y fauna																
	Desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas																

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	Generación de residuos																			
Construcción	Transporte de materiales e insumos																			
	Edificación de la infraestructura de la vivienda																			
	Generación de residuos																			
Operación y mantenimiento	Ocupación de la vivienda																			
	Limpieza y conservación de las instalaciones																			
	Generación de residuos																			
Abandono del Sitio	Actividades de abandono del sitio																			

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla II.17. Programa general de trabajo de la construcción y operación del muelle y sendero

Etapa	Actividades	Meses															
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	19-49	>49		
Preparación del sitio	Delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	■															
	Rescate y reubicación de flora y fauna.	■	■	■	■	■	■										
	Generación de residuos		■	■	■	■	■										
Construcción	Transporte de materiales e insumos						■										
	Edificación del sendero elevado y muelle							■	■	■	■	■	■				
	Generación de residuos							■	■	■	■	■	■				
Operación y mantenimiento	Uso de las instalaciones													■			
	Limpieza y conservación de las instalaciones.													■			
	Generación de residuos													■			
Abandono del Sitio	Actividades de abandono del sitio															■	

II.2.2. Representación gráfica regional.

En este apartado, se justifica de manera gráfica la localización geográfica del proyecto en el contexto de la región que permite su visualización y las condiciones que identifican la posibilidad de impactos acumulativos, dentro del Sistema Ambiental Regional y que pueden tener vinculación directa con el proyecto.

Como se puede observar en la siguiente imagen, se localizaron aproximadamente 11 proyectos dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR), la mayoría de los proyectos identificados brindan servicios turísticos, siendo la principal actividad el servicio de hospedaje, por lo tanto, derivado de las actividades que se desarrollan en los dichos proyectos se generan impactos ambientales, siendo algunos de estos la generación de residuos, generación de aguas residuales, generación de ruido

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

por las actividades que brindan los proyectos, ruido por el uso de vehículos automotores, para el traslado de insumos, transporte de personal, transporte público y privado, para el servicio de recolección de residuos generados, disminución de la cobertura vegetal, modificación al paisaje, entre otros, por lo que los impactos ambientales antes mencionados podrían identificarse como acumulativos, ya que cada proyecto es una fuente de estos impactos y que aumentan por cada proyecto desarrollado en la zona; siendo que los impactos ambientales serán abarcado con mayor detalle en el capítulo V del presente estudio.

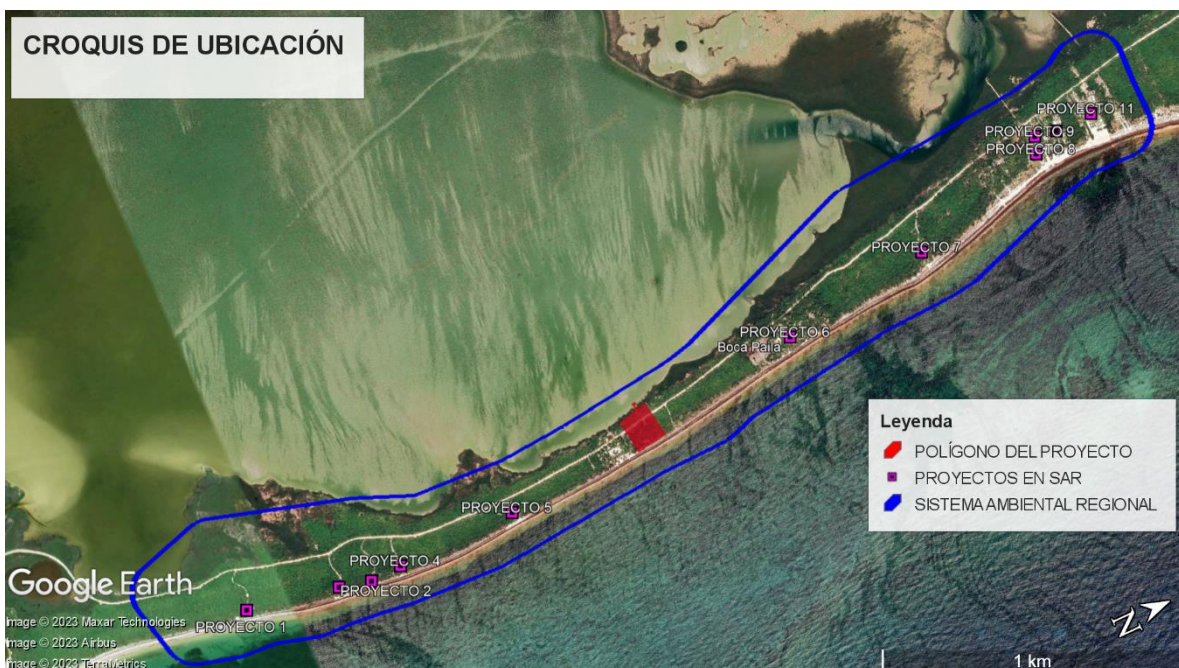


Figura II.3. Proyectos identificados en el Sistema Ambiental Regional (SAR).

II.2.3. Representación gráfica local.

En este apartado, se justifica de manera gráfica la localización geográfica del proyecto en el contexto del área del proyecto que permite su visualización y las condiciones que identifican la posibilidad de impactos directos, dentro de la mencionada área concreta del proyecto.

El sitio del proyecto se encuentra en un predio ubicado en el municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, cuya superficie es de 11,876.14 m², y cuyas obras que se pretenden desarrollar en su interior, ya han sido descritas líneas arriba.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.



II.2.3.1. Criterios ambientales para la selección del sitio del proyecto.

Para la selección del sitio, se consideraron criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos que hacen del predio un lugar apto para la Construcción y Operación del proyecto Xaac.

CRITERIOS AMBIENTALES

1. Se tomaron en consideración los siguientes ordenamientos ecológicos y el cumplimiento de los criterios estipulados en ellos:

- a) El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre del 2012, siendo que el área del proyecto se encuentra en la UAB 64 Karst del sur de Quintana Roo.
- b) En tanto a los criterios ambientales relacionados con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC), se tiene que la ubicación del Proyecto se encuentra inmersa en la UGA 147, la cual presenta un tipo Regional denominada Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.
- c) El 14 de mayo de 2002, se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico que regula y reglamenta el desarrollo de la Zona Costera de la Reserva de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

la Biósfera de Sian Ka’an, el proyecto se encuentra inmerso en las UGAS la M1 y TU1.

En términos de lo dispuesto por la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, se indica que la vinculación del proyecto con los Programas de Ordenamiento anteriormente expuestos, se contiene en el Capítulo III de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que con fundamento en el artículo 8 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos solicito se tenga por reproducido como si a la letra se insertare los argumentos relacionados con la vinculación con los Programas de Ordenamiento aplicables al proyecto.

2. Conformidad del proyecto con el Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Sian Ka’an.

La vinculación correspondiente a este programa se encuentra descrita más a detalle en el capítulo III de la presente manifestación.

3. Ubicación del proyecto en un área donde no se encuentren especies de la NOM -059-SEMARNAT-2010.

A pesar que en el proyecto se encuentran especies de flora y fauna bajo alguna categoría de la NOM -059-SEMARNAT-2010, como es la *Thrinax radiata* (Palma Chiit), y el mangle rojo y mangle Botoncillo, solo se considera la afectación de la especie *Thrinax radiata* (Palma Chiit) por la construcción del proyecto se considera que esta especie es de fácil propagación por medio de semillas por lo que la posible afectación de esta especie por las obras del proyecto se podrá mitigar con la reproducción de la especie e implementar un programa de reforestación, o en su caso realizar el rescate y reubicación de plántulas, las cuales son abundantes en el predio.

Las especies de fauna serán rescatadas y ahuyentadas en su caso fuera del predio.

CRITERIOS TÉCNICOS

1. El diseño del Proyecto debe respetar la topografía natural y minimizar el impacto a la vegetación.

Cumpliendo con este criterio, para la construcción del proyecto se llevará a cabo por etapas con el fin de minimizar los daños ocasionados a la vegetación, de la cual se tramitará la autorización de cambio de uso de suelo forestal correspondiente.

En cuanto al diseño visual, se prevé dejar espacios permeables compuestos por vegetación (áreas verdes) para no comprometer la dinámica del ecosistema del sitio y pueda el proyecto integrarse de manera visual al entorno.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

2. Metodología para el transporte de materiales y suministros.

Este proyecto es accesible a través de la carretera Tulum-Boca Paila.

3. Empleo de tecnología sustentable durante la etapa de operación del proyecto.

Se prevé el uso de una planta de tratamiento de aguas residuales en la operación.

CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS

Para el presente proyecto se pretende generar una fuente de empleo en su construcción y operación, esto en virtud de que la población residente en la zona se encuentra con límites de desarrollo, por lo que es necesario integrar el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica con el fin de llegar a la sustentabilidad.

Por lo tanto, vivir dentro de un ANP no debería significar una limitante del desarrollo, sino una modalidad del desarrollo sustentable, un privilegio y al mismo tiempo una oportunidad de tener una excelente calidad de vida. Además, el beneficio de los servicios ambientales que generan las ANP debe extenderse a las comunidades vecinas. La importancia de la participación social es enorme ya que constituye un recurso de organización, de control, de gestión, de conocimiento, de experiencia y capacidad, de promoción, de instrumentación, de legitimidad y apropiación, donde la población es la columna vertebral de las acciones de conservación.

Por consiguiente, se generaría una fuente de empleo para las personas de la comunidad debido a la preparación del sitio, construcción y operación, lo que traerá un beneficio económico a la gente de este municipio sin necesidad de trasladarse fuera del municipio de Tulum a encontrar sustento para sus familias.

Los empleos que se generarían debido a la naturaleza del proyecto pueden consistir en trabajos de albañilería, veladores, recepcionistas, afanadores, servicio de vigilancia, todos los demás que sean necesarias para el correcto funcionamiento del proyecto. De igual forma, cuando el proyecto empiece a operar, se generarán empleos a largo plazo.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA ZONA DEL MUELLE.

Los criterios seguidos para la selección del sitio donde se llevará a cabo la construcción del muelle fueron los siguientes:

- 1.** Terreno adyacente a la laguna
- 2.** No existen muelles en un rango de 300 metros de distancia hacia ambos lados de la laguna Campechén, considerando la distancia incluso en los extremos del polígono del terreno.
- 3.** Se pretende usar un sendero preexistente, para evitar la afectación a especies de duna y manglar en la instalación de pilotes que permitan acceder al deck elevado y al muelle.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

II.2.3.2. Características de la Vegetación Forestal del predio.

De una revisión a la Carta de Usos de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, se detectó lo siguiente:

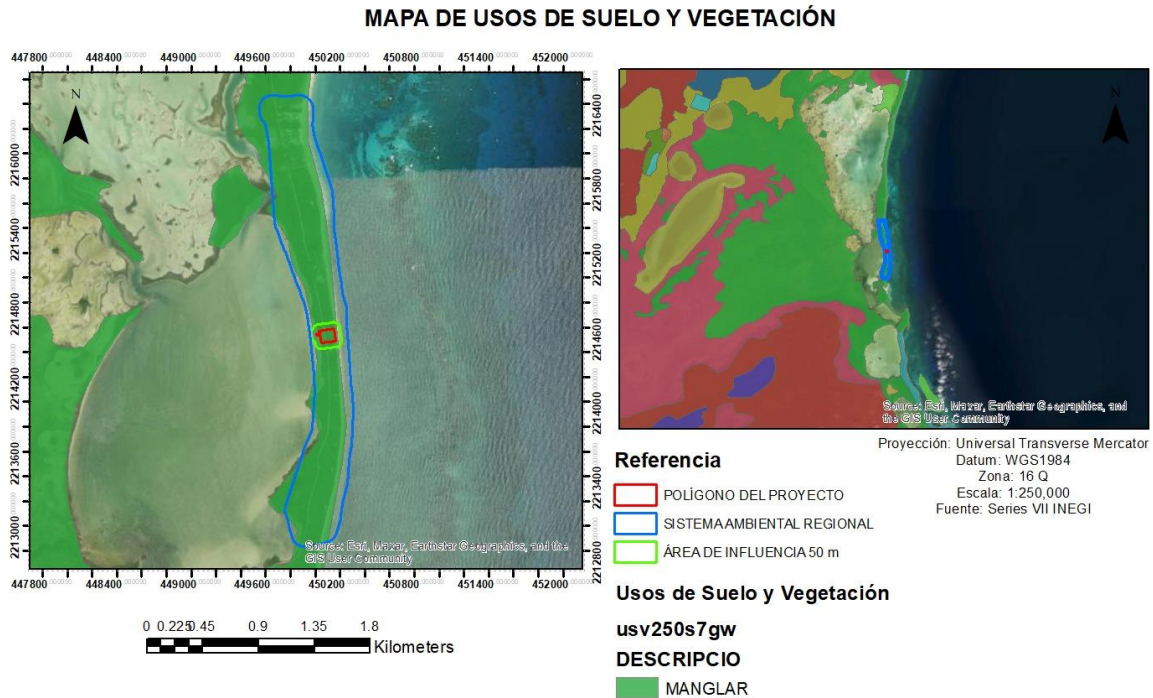


Figura II.4. Mapa de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VII

La clasificación cartográfica del uso del suelo y vegetación generada por Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (serie VI escala 1:250,000), señala que el tipo de vegetación presente en el predio, corresponde a Manglar (VM). De acuerdo con las definiciones establecidas por el INEGI (2017¹), Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada.

¹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: Uso de Suelo y Vegetación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

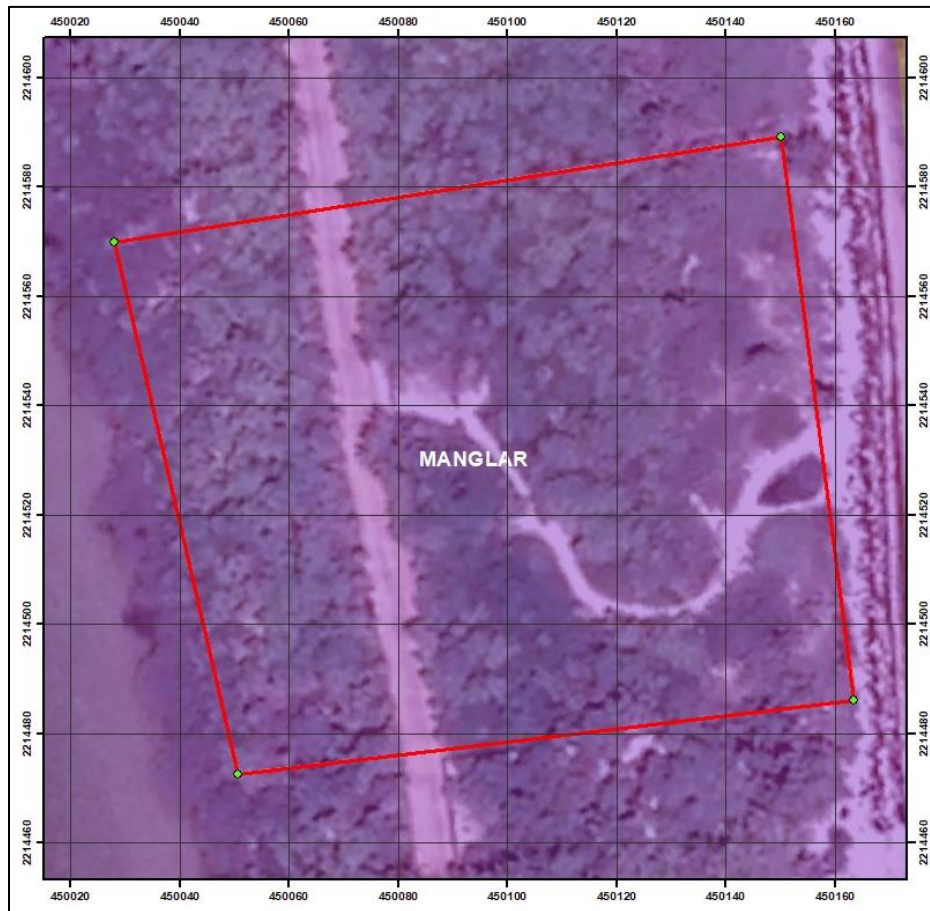


Figura II.5. Uso del suelo y vegetación, clasificación de INEGI serie VI.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Cabe mencionar, que esta clasificación de la vegetación no concuerda totalmente con lo observado en campo, siendo que predomina la vegetación de Duna Costera y solo se tiene una franja estrecha de manglar, en la zona contigua a la laguna Campechén, siendo que la sección del predio próxima al mar, a partir del camino de terracería carece de vegetación de manglar. En la sección siguiente se realiza la descripción a detalle del uso actual del suelo y los tipos de vegetación presentes.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Descripción Cualitativa de la Vegetación

Con base en los recorridos de campo, se observó que la vegetación que actualmente coloniza el predio corresponde parcialmente a la clasificación de la vegetación sugerida por el INEGI, toda vez que ésta corresponde a una escala regional. El ecosistema de Manglar que reporta dicha instancia se distribuye solo parcialmente en la zona y predio; y se observa fuertemente modificado como resultado del crecimiento urbano y desarrollo turístico predominante en el corredor Tulum-Punta Allen, como son la construcción de vialidades, accesos a playa, estancias y palapas de descanso, restaurantes y alojamientos; por lo que se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación (**Figura II.6**).



Figura II.6 Cambios en la cobertura vegetal del predio (2004-2020)

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Asociaciones vegetales

Para el caso del predio donde se pretende desarrollar el proyecto se observaron zonas cubiertas por otros tipos de vegetación, siendo predominante la presencia de vegetación de dunas costeras. Se observaron los siguientes tipos de vegetación que se mencionan según cobertura observada: 1) Duna costera, zona de pioneras; 2) Duna costera, dominada por Matorral costero con abundancia de Palmas y 3) Manglar de franja; (Ver figura siguiente).



Figura II.7 Asociaciones vegetales identificadas en el predio (Fuente: elaboración propia, registros en campo diciembre 2021)

Descripción de la Vegetación

Para efectos del presente estudio, se utilizará la clasificación general del uso del suelo y vegetación utilizados por el INEGI (Serie VI), siendo la vegetación de Duna Costera (pioneras y matorral), así como el Manglar, los tipos de vegetación presentes en el predio, de igual manera para la caracterización de la vegetación se utilizó la superficie de 1.1787 ha, superficie perteneciente al predio y a la porción terrestre o continental del proyecto que cuenta con vegetación, tal como se presenta en la siguiente tabla.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla II.17 Superficies por uso actual del suelo y tipo de vegetación

Vegetación y uso del suelo	Clave INEGI	Referencia en plano	Hectáreas	Porcentaje
Duna costera (zona de pioneras)	DC	Duna costera	0.2405	20.4%
Duna costera (Matorral con dominancia de <i>Thrinax radiata</i>)	DC	Matorral Palmar	0.8057	68.4%
Manglar	VM	Manglar	0.0734	6.2%
Camino terracería Tulum-Punta Allen			0.0591	5.0%
Total			1.1787	100%

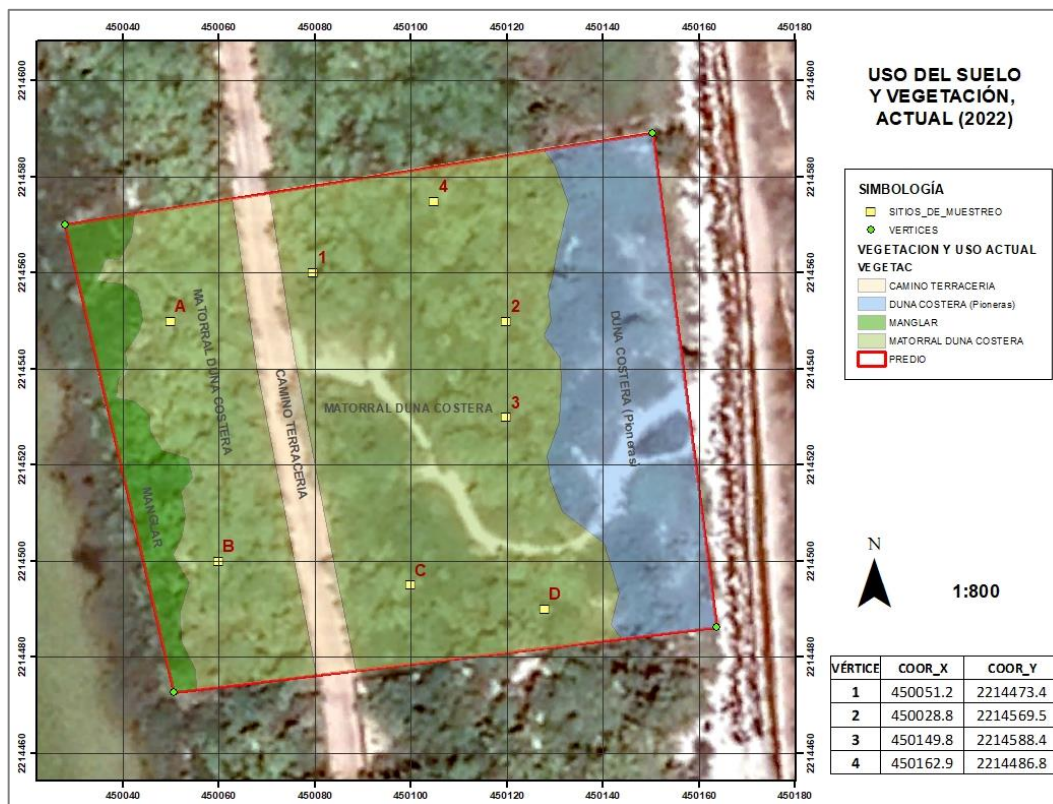


Figura II.8 Mapa de distribución de los tipos de vegetación actual observados en el predio (Elaboración propia, diciembre, 2021).

A) Vegetación de dunas costeras (DC, zona de pioneras)

En la porción este del predio, colindante con la línea de costa se observa una angosta franja de vegetación de dunas costeras. De acuerdo con Espejel y Rodríguez (1981²) y Espejel (1984³), en el área del proyecto la vegetación potencial es denominada Vegetación de dunas costeras, subdividida en dos tipos: 1) la zona de pioneras con halófitas anuales localizada entre la línea de costa y lo que se llama primera duna con pendiente hacia sotavento, y el otro tipo denominado 2) matorral con especies arbustivas que puede tener espinas o carecer de ellas.

En condiciones conservadas, la zona de pioneras corresponde a la vegetación que se encuentra en las playas y la cual crece básicamente sobre arena móvil. En el predio se localiza una zona de pioneras, abarcando una franja entre 20 y 30 m de amplitud.

La distribución este tipo de vegetación se ve fragmentada en las colindancias del predio donde el uso del suelo de tipo habitacional ha originado modificaciones a este tipo de vegetación, observándose especies introducidas como *Casuarina equisetifolia* y *Cocos nucifera*. Es importante mencionar que se observa una zonificación típica (zona de pioneras, vegetación de cresta de duna y matorral costero). con abundancia de herbáceas pioneras como *Cakile eduntule*, *Cakile lanceolata*, *Ambrosia hispida*, *Alternanthera flavens*, *Canavalia rosea*, *Ernodea littoralis*, *Euphorbia prostrata*, *Ipomoea pres-caprae*, *Croton punctatus* y arbustos de *Lantana involucrata*, *Scaevola plumieri*, *Suriana maritima*, *Tournefortia gnaphalodes* y *Coccoloba uvifera* con alturas inferiores a 2.5 m.

² Espejel I. y F. Rodríguez. 1981. Sinecología de las dunas costeras de Sisal, Yucatán. En: Resúmenes del V Congreso Mexicano de Botánica. Morelia, Michoacán.

³ Espejel. I. 1984. La vegetación de dunas costeras en la Península de Yucatán. I. Análisis florístico del Estado de Yucatán. *Biótica* 9(2): 183-210.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

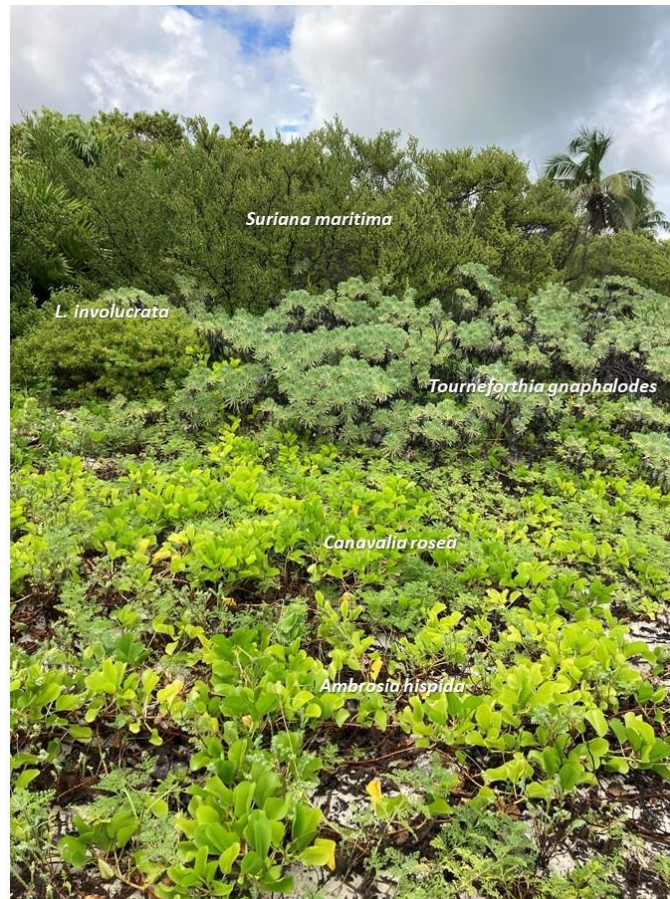


Figura II.9. Aspecto de los estratos herbáceo y arbustivo en la vegetación de duna costera del predio.



Figura II.10 Especies arbustivas predominantes en la duna costera fueron *Scaevola plumierii* y *Coccoloba uvifera*. Se observan palmas de coco en terreno contiguo al predio.

B) Matorral de Duna Costera con dominancia de *Thrinax radiata* (DC)

En general este matorral conforma una matriz continua donde las palmas sobresalen por su altura y abundancia, principalmente de la especie *Thrinax radiata* (Palma Chiit), que conforma áreas casi monoespecíficas en el predio incluida el área donde se solicitará el cambio de uso de suelo.

En la mayor parte del predio incluida el área propuesta para el proyecto, se presenta una hegemonía de matorral costero dominado por especies como *Coccoloba uvifera*, *Metopium brownei*, *Cynophalla flexuosa*, *Ernodea littoralis*, así como una elevada cantidad de individuos de *Thrinax radiata* que muestran una mayor altura, en el estrato. No se observaron especies como *Opuntia stricta*, o la agavácea *Agave angustifolia*, cactáceas típicas de la duna costera.

Se observa una mayor riqueza en la porción este del matorral, ya que colinda con el área de pioneras y se encuentran presentes especies como *Pithecellobium keyense*, *Baccharis dioica*, *Lantana involucrata*, *Sideroxylon americanum*, *Turnera ulmifolia* o *Croton punctatus*, alternando con las especies dominantes.

En la porción oeste del predio, las palmas presentan una altura un tanto mayor que en la zona este y una menor abundancia, las especies de matorral costero son semejantes a las presentes en el resto del predio; siendo esta área la que colinda con la franja de Manglar.



Figura II.11. Aspecto general del matorral costero con dominancia de palmas, zona este (izquierda) y zona oeste (derecha).

Cabe mencionar que las zonas del predio que presentan mayor proximidad al camino de acceso, o zonas con poca abundancia de palmeras, muestran dominancia de *E. littoralis*, así como de *Panicum* sp. Y *Baccharis dioica*, *Bidens alba*,

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Porophyllum punctatus, especies que prosperan rápidamente después de una perturbación.



Figura II.12. Áreas impactadas con mayor apertura del dosel

C) Manglar de franja con dominancia de *Rhizophora mangle*

El manglar se identificó como Manglar de franja, este se localiza principalmente en la línea de costa y lagunas costeras; recibe diariamente la influencia de la marea y está expuesto a fuertes vientos, la especie dominante es *Rhizophora mangle* (Herrera-Silveria y otros, 1998)⁴

En el predio, se trata de una franja de vegetación con predominancia de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Esta especie se reconoce como una especie característica de los manglares, ya que presenta características distintivas que definen a un verdadero mangle (viviparidad, raíces especializadas), tiene mayor tolerancia a la salinidad, por lo que se encuentra en partes más bajas en donde la influencia de la marea es mayor o como en el caso de la laguna, en los bordes. Adjunto a la franja que conforma esta especie, se encuentran individuos aislados de *Conocarpus erectus*; ocasionalmente se observa alternancia con especies introducidas, aunque muy poco abundantes, principalmente *Cocos nucifera*.

Es importante mencionar la distribución del Manglar en el predio está bien definida; sin embargo, es posible encontrar individuos de regeneración en las áreas colindantes al matorral (límite oeste). Cabe destacar que el proyecto NO considera ningún tipo de afectación al mangle, ya que a pesar que se instalará un camino

⁴ Citado por: Zaldivar J. A., J. Herrera S., C Teutli H., R. Hernández S y J. Caamal S. 2010. En Biodiversidad: Manglares. p.p 138-139.

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

este será elevado (de la carretera hacia la laguna), por lo que la vegetación de manglar no será afectada.

Por tanto, al tener dentro del predio vegetación considerada como forestal en todo el predio, pero con diferentes asociaciones vegetales, se requiere del cambio de uso de suelo para la construcción de obras permanentes en algunas porciones del área del proyecto que se describen en apartados que anteceden.

II.2.3.3. Uso actual de suelo del sitio del proyecto.

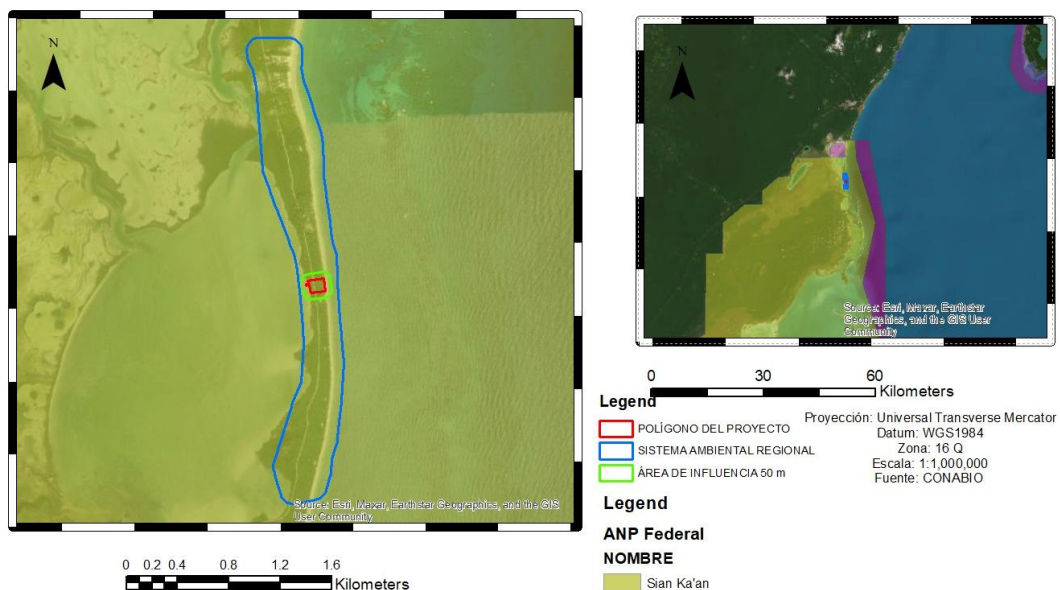
El sitio del proyecto no cuenta en la actualidad con un uso directo de tipo turístico, no cuenta con infraestructura y se han conservado sus condiciones físicas, desde el momento de su adquisición.

El mismo se encuentra en la Reserva de Biósfera de Sian Ka'an, considerado sitio Ramsar y en un Área de Importancia para la Conservación de Aves. Esta misma se considera Región Marina Prioritaria y Región Hidrológica Prioritaria.

Área natural protegida Reserva de la Biosfera Sian Ka'an

El predio se encuentra ubicado en la zona denominada Área natural protegida Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, denominación que le fue otorgada mediante decreto Publicado en el Diario Oficial de la Federación el dos de febrero de mil novecientos noventa y ocho, por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Arrecifes de Sian Ka'an, ubicada en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 34,927-15-84 hectáreas.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Figura II.13. Ubicación del Proyecto en el área natural protegida Sian Ka’an.

Área de Importancia para la conservación de las aves (AICA)

Las AICA's surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregarse en un solo sitio.

Ahora bien, en lo que respecta al Proyecto, el área del mismo no se encuentra en un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, para mayor ilustración se expone la siguiente figura.

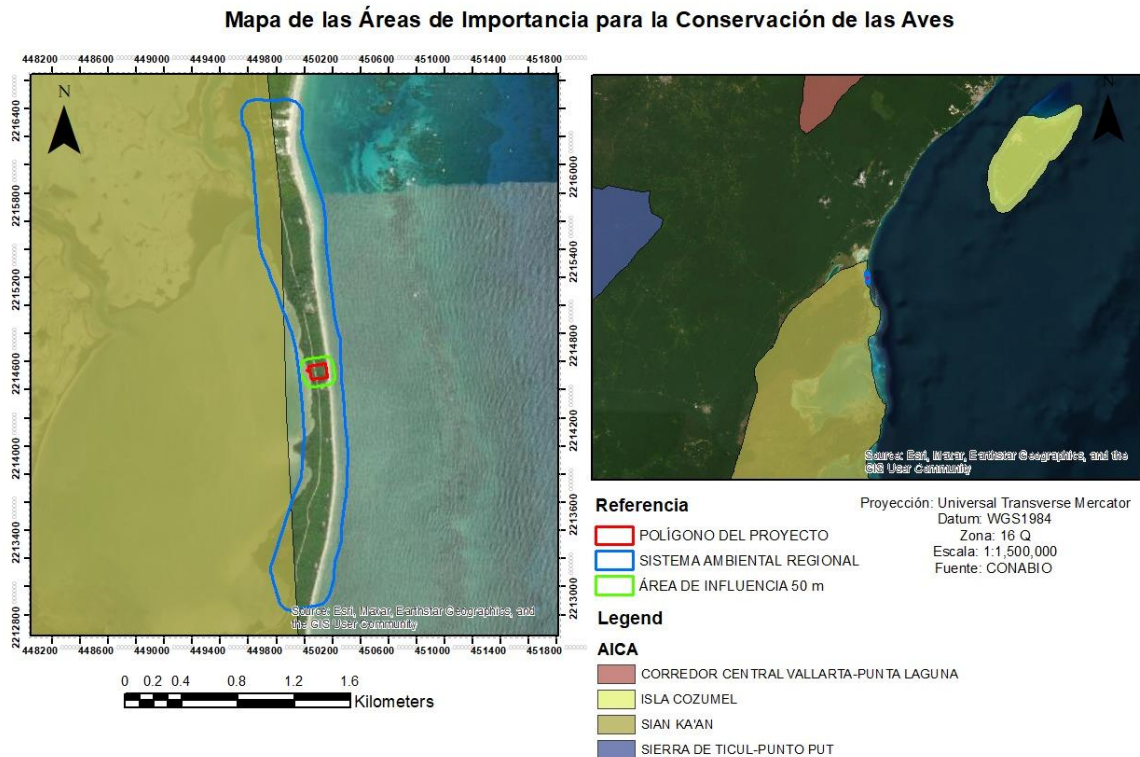


Figura II.14. AICA en la que se ubica el proyecto.

Lista Internacional Ramsar Sian Ka'an

El área del proyecto se encuentra inmerso en el sitio RAMSAR Sian Ka'an, Coordenadas geográficas (latitud / longitud): 19° 05' - 20° 06' N 87° 30' - 87° 58' W

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

MAPA DE SITIOS RAMSAR

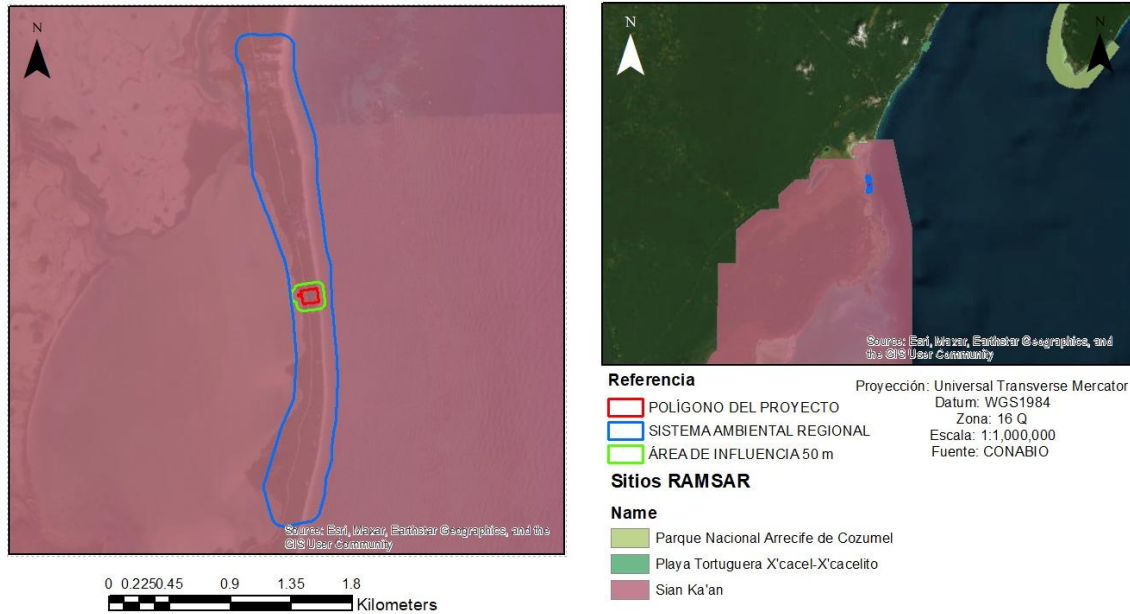


Figura II.15. Mapa Ramsar sitio 1329 Sian Ka'an

II.2.3.4. . Uso actual y potencial de los cuerpos de agua del sitio del proyecto.

Dentro del predio, no se encuentran cuerpos de agua.

El predio tiene a un costado la Laguna Campechén y de la costa del Golfo de México.

El área del estudio se encuentra inmersa en la Región Marina Prioritaria Sian Ka'an se considera una zona con una gran diversidad de especies residentes, tales como moluscos, corales, peces, tortugas, aves y mamíferos marinos. Las especies florísticas que ahí se encuentran son endémicas de vegetación de dunas y manglares.

Estado	Extensión	Descripción
Quintana Roo	5,147km	Lagunas, pastos marinos, bahías, playas, arrecifes, dunas

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

MAPA DE REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

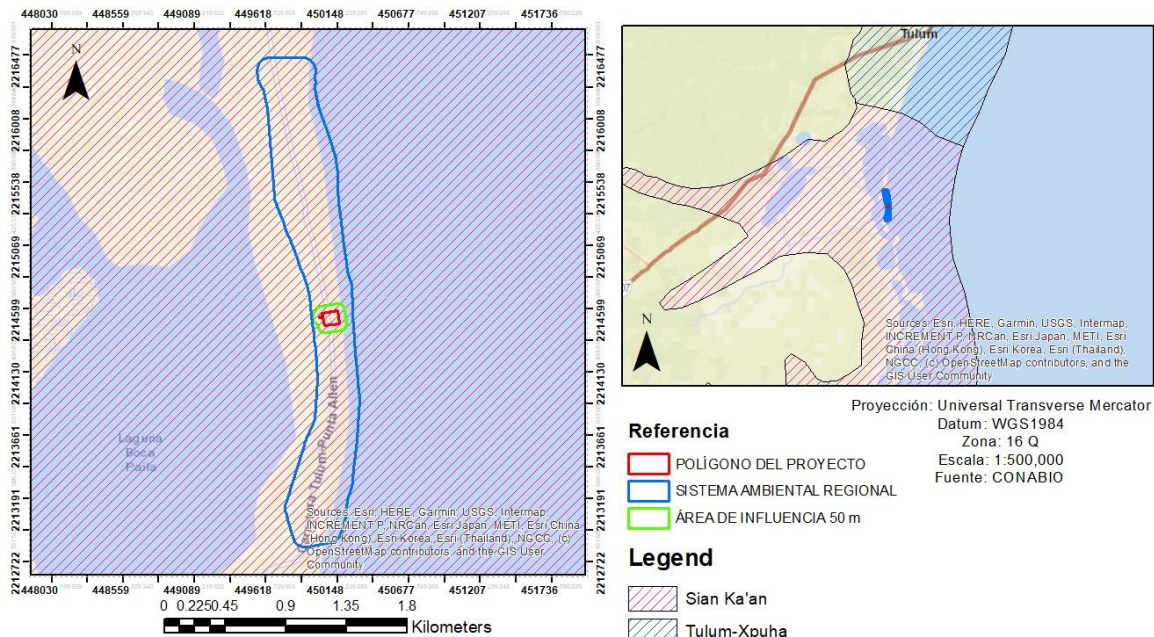


Figura II.16. Mapa de regiones marinas prioritarias Sian Ka'an

El área del proyecto, se encuentra inmersa en la Región Hidrológica Prioritaria denominada 108. Sian Ka'an.

Estado(s): Quintana Roo Extensión: 5,517.15 km²

Polígono:	Latitud 20°07'48" - 18°54'00" N
	Longitud 88°16'12" - 87°24'36" W

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

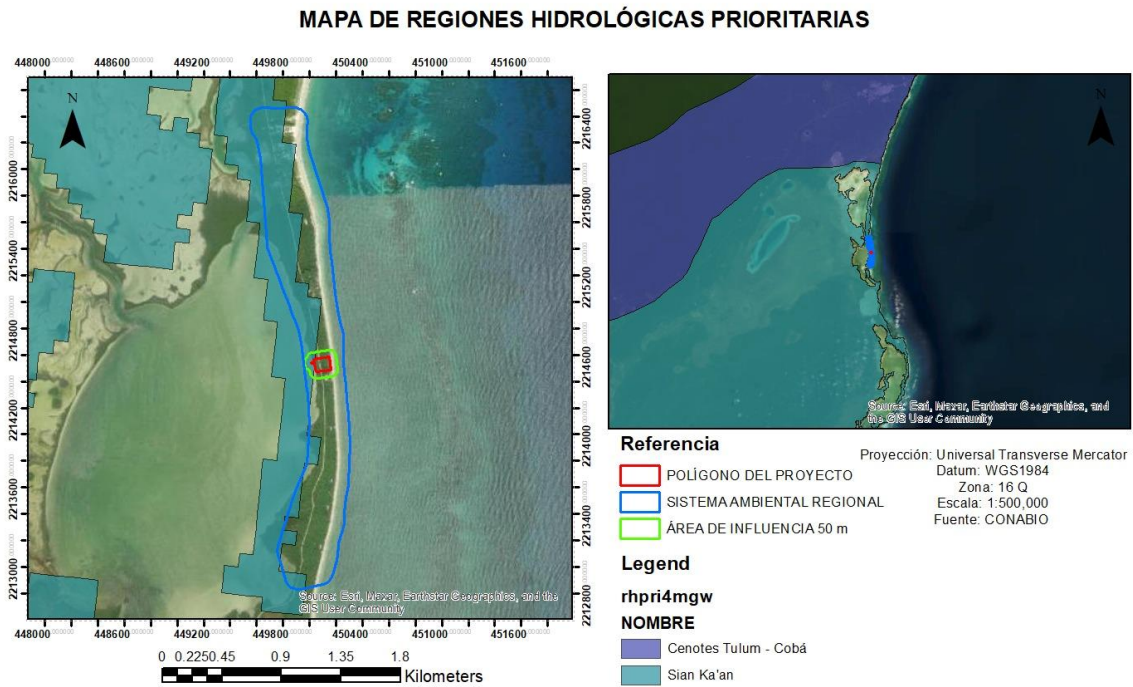


Figura II.17. Ubicación del Proyecto con respecto a la Región Hidrológica Prioritaria 108. Sian Ka'an.

II.2.3.5 Urbanización del área del proyecto y descripción de los servicios requeridos

En la zona del proyecto, no se cuenta con servicios públicos básicos por tratarse de un Área Natural Protegida y no cuenta con servicios municipales de agua potable y alcantarillado.

Vialidades de acceso: La única vialidad existente en el área, es de terracería y se considera suficiente para la infraestructura actual de la zona en que se pretende desarrollar el proyecto, e incluso para soportar la carga vehicular adicional debido al transporte del material a utilizar durante la construcción de la casa, así como para la operación. El acceso al terreno desde la carretera Cancún- Tulum ocurre mediante el camino de terracería Tulum-Boca Paila el cual es el único sitio de acceso.

Energía eléctrica: Para las etapas de preparación y construcción en el proyecto se dispondrá de una planta portátil de generación de energía, la cual funcionará a base de gasolina. El suministro de energía durante la etapa de operación será mediante un sistema híbrido de captación de energía solar a través de celdas fotovoltaicas, respectivamente. Para emergencia se usará una planta a diésel.

Agua: En el proyecto durante las etapas de preparación y de construcción del proyecto el agua potable se abastece por medio de pipas que provendrán de sitios debidamente autorizados en Tulum y se almacenará en tinacos prefabricados

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

tipo Rotoplas o similar, así como, de un sistema de captación de agua pluvial en tinacos o cisternas localizados en el predio. El agua potable para consumo humano se hará llegar al sitio del proyecto en garrafones de plástico de 20 litros.

Aguas residuales: Para la etapa de construcción, se dispondrán dentro del área prevista para obras provisionales, la colocación de letrinas portátiles para la correcta disposición de los residuos sanitarios de los trabajadores, para lo cual este servicio se contratará con una empresa especializada y autorizada que se encargará del mantenimiento y limpieza de los mismos, colocando 1 letrina por cada 10 trabajadores, procurando que dicha empresa le proporcione una disposición adecuada a las aguas residuales.

En la operación, se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales.

II.2.4. Actividades de Preparación del sitio y construcción

- **Preparación del sitio**

Las actividades a desarrollar se llevará a cabo los trabajos topográficos referentes al trazo y delimitación mediante el establecimiento de sus límites con puntos principales del trazo realizando simultáneamente el rescate de flora y fauna conforme se vaya avanzando en los trabajos topográficos, marcando las especies de flora sujetas a protección de acuerdo con la caracterización realizada en el sitio (descrita en el Capítulo IV de esta Manifestación) mismas que serán reubicadas en las áreas de conservación. En el caso de las especies de fauna se ahuyentarán hacia afuera del predio y las que se encuentren bajo una categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, serán rescatadas.

Posterior a ello se realizará el desmonte de manera direccionada conforme avance las construcciones del proyecto.

Desmonte

El desmonte se realizará de manera manual con herramienta menor como machetes, hachas y motosierras hasta donde sea posible, y mecánica en su caso, cuando sea necesario remover árboles de tamaño mayor. Las actividades de remoción de la vegetación se llevarán a cabo de manera paulatina, de forma tal que las especies de fauna que pudieran encontrarse en el sitio del proyecto se desplacen hacia zonas más seguras, como las ubicadas en los predios aledaños y las áreas de conservación del mismo predio.

Los pasos generales para el desmonte son:

1. Verificar las áreas establecidas para el desmonte con plano del proyecto autorizado.
2. Con ayuda de maquinaria o con herramienta manual se llevará a cabo el desmonte de las áreas indicadas.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

3. El desmonte deberá ser direccionado, es decir se vigilará que se lleve a cabo dentro de las áreas a afectar, cuidando no afectar las áreas adyacentes.
4. El cambio de uso de suelo será progresivo, desmontando una superficie determinada y posteriormente otra superficie adyacente, cuando ésta vaya a aprovecharse. De esta forma, se dará oportunidad de desplazamiento hacia sitios colindantes a la fauna de las áreas próximas a afectación.
5. No se permitirá el uso de herbicida, fuego u otros productos químicos en el proceso de desmonte.
6. Se implementará un sistema de manejo de los residuos vegetales que permita la reintegración de los nutrientes al suelo. Este suelo será retirado del área durante el despalme y se dispondrá en sitios específicos que permitan su utilización posterior.

En esta etapa, se seguirá implementando el Programa de Rescate de Flora y Fauna con el fin de no causar afectaciones a dichos componentes ambientales, principalmente a especies importantes para la conservación y las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Dentro del terreno, se habilitará un almacén temporal, el cual estará construido con materiales temporales como láminas y madera. Dicho almacén tendrá la función de resguardar los materiales y herramientas utilizados en la ejecución de la obra. De igual forma, el almacén temporal servirá para vigilancia diurna y nocturna, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Cuando se hayan concluido las actividades de la etapa constructiva, el almacén será desmantelado y sus materiales serán resguardados por la empresa constructora que lleve a cabo el proyecto, toda vez que estos normalmente son reutilizables.

Se colocarán baños portátiles los cuales serán dispuestos en el área del patio de maniobras, a razón de 1 por cada 10 trabajadores, con la finalidad de evitar el fecalismo al aire libre, siendo que se contratará a una empresa especializada para la disposición final de los residuos sanitarios.

Delimitar un sitio para el estacionamiento de vehículos que transportan materiales de construcción, así como la zona destinada a las actividades de carga y descarga de los mismos.

Cabe destacar que el patio de maniobras se ubica estratégicamente de acuerdo al camino de acceso al sitio, así como también evitar dispersar las áreas de afectación de la construcción.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

El camino de acceso desde el camino de terracería Tulum- Boca Paila, que atraviesa el predio, hasta el sitio donde se ubicará la casa será el mismo tanto para lo referente a las actividades constructivas como para el acceso a la casa habitación una vez que se encuentre habilitada y la etapa operativa comience.

- **Etapa de construcción**

La etapa de construcción comprende principalmente las actividades de excavación, cimentación, obra civil, realización de instalaciones y acabados. A continuación, se describen las etapas:

Casa y área de servicios

Excavación. Se trata de la realización de trabajos de excavación en la arena para la colocación de la estructura. Se lleva a cabo con ayuda de maquinaria.

Cimentación. El objetivo de esta actividad será establecer una base sólida y segura sobre la cual se construirá la casa. La cimentación se realizará sobre roca sólida y se instalará un sistema elevado sobre pilotes que estarán desplantados a una altura de 2.7 metros sobre el nivel del terreno natural.

La casa estará sobre una estructura de pilotes, estos tendrán un diámetro de 45 cm cada pilote ocupando una superficie de 0.16 m², se requiera la instalación de 23 pilotes dando una superficie total de 3.68 m², por lo que solo la superficie que se ocupará para los pilotes requerirá el cambio de uso de suelo permanente.

Obra civil. Para desplantar los muros de la casa se utilizarán contratraves de cimentación de concreto armado. Los muros serán a base de block vibropresado de concreto de 15 x 20 x 40 asentados con mortero, reforzados con castillos de concreto de 15 x 15 cm de sección reforzados con armex 15-15-4. Para la losa, se utilizará el sistema tradicional a base de vigueta de concreto pretensada de 12 -5 y bovedilla de concreto vibropresado de 15 x 20 x 56 cm reforzada con malla electrosoldada de acero y una capa de compresión de concreto de 4 cm de espesor.

En los techos se emplearán traves de diversas dimensiones, de acuerdo a las especificaciones arquitectónicas y la resistencia requerida, según el área que conformarán, de igual forma para techos se emplearán viguetas de 12-5 y bovedillas de 15 x 125 x 56 cm reforzados con capa de compresión de 3 cm de espesor con concreto premezclado de resistencia mínima de 250 kg/cm. La casa contará con 2 niveles.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Losa de piso, entrepiso y azotea. Las losas de piso, entrepiso y azotea serán fabricadas a base de vigueta y bovedilla. La nivelación del entrepiso se realizará por medio de un firme de concreto simple ($F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$) fabricado en el sitio. En la losa de azotea el acabado será a base de calcreto.

Instalaciones. Todas las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas serán ocultas, debajo de la estructura de la casa que es sobre pilotes.

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias. Se realizan con tubería de PVC de alta densidad o HDPE, las instalaciones eléctricas. contarán con poliducto para su instalación.

Acabados. Los muros exteriores e interiores tendrán aplanados a base de mortero cemento-calpolvo de acuerdo a las proporciones requeridas. Los recubrimientos en baños se realizarán con losetas de diferentes diseños y tamaños. Todos los accesorios metálicos para baño serán de materiales con tratamiento antioxidante (galvanizados, niquelados o cromados) y los muebles de baño serán de porcelana.

Las instalaciones hidráulicas se ejecutarán con tubería y accesorios de PVC de alta densidad y CPVC. Se podrá utilizar también tubería de polipropileno de alta densidad (HDPE).

Los residuos sólidos que se generen en la etapa de la construcción, serán almacenados en contenedores de plástico con tapa, mismos que estarán ubicados estratégicamente para su recolección y traslado a los lugares que las empresas establecidas y contratadas tengan para sitio final de los mismos.

Una vez concluidas las excavaciones se colocarán los dados y se iniciará con la colocación de las columnas. El proceso constructivo continuará con el levantamiento de paredes, colado de techos y colocación de pisos.

Los trabajos de albañilería se traslaparán con los de instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas que se describen al final de este apartado, y posteriormente con la fase de acabados en donde se incluyen las siguientes actividades: aplicación de pintura, colocación de puertas y ventanas, colocación de cancelería de vidrio y carpintería fina.

Rampa de acceso

La rampa de acceso será de madera dura de la región, este empezará construido al ras del suelo y posteriormente se ira elevando hasta llegar al nivel de la casa.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Muelle rústico

El muelle tendrá forma de T, construido con madera de la región de 22 m de largo, por 2 m de ancho, con una sección transversal de 10m de largo por 5 m de ancho; que se encontrará en la Laguna Campechén y se conectará a un deck elevado.

Deck elevado

Se instalará un deck elevado a 1.5 m del nivel del suelo, el cual estará sobre pilotes para evitar afectaciones a la conectividad estructural de la sección del predio localizada al Oeste del camino de terracería, los cuales tendrán un diámetro de 15 cm, por lo que cada pilote ocupará una superficie de 0.02 m²; se requerirá la instalación de 26 pilotes dando una superficie total de 0.52 m², por lo que solo la superficie que se ocupará para los pilotes requerirá el cambio de uso de suelo permanente; el deck elevado tendrá 35.7 m de largo y 2 m de ancho.

Se pretende usar un sendero preexistente para la colocación de los pilotes del deck elevado, para evitar la afectación a especies de duna y manglar en la instalación de pilotes que permitan acceder al deck elevado y al muelle.

II.2.5. Actividades de Operación y mantenimiento.

La operación del proyecto iniciará al habitar la casa, sin embargo, es importante señalar que la casa no será habitada de manera permanente, ya que se trata de una casa habitación de tipo unifamiliar que se emplea para actividades de turismo de segunda residencia.

De manera general, las actividades que se llevarán a cabo, en esta etapa tendrán como consecuencia la generación de: desechos sólidos, aguas residuales, utilización del recurso hídrico, utilización de corriente eléctrica y baja emisión de gases a la atmósfera a causa de la circulación vehicular.

El servicio de agua potable será suministrado a través de un camión pipa que proveerá constantemente, de igual forma la vivienda podrá almacenar agua potable en Tinacos.

El muelle rústico requerirá de mantenimiento eventual, en función al uso y deterioro del mismo por el paso de los años. En tal caso se requerirá reemplazar tablonces en mal estado o pilotes, para el correcto funcionamiento de este tipo de infraestructura.

Durante el mantenimiento solo se consideran las actividades que se realizarán en diversos tiempos, siendo derivadas del cambio, reparación y/o rehabilitación de los

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

elementos que así lo requieran (cambio tuercas y tornillos, puertas, ventanas, pintura, lozas, instalaciones hidrosanitarias, etc.).

Estas actividades serán realizadas por personal contratado de manera eventual para tal fin y solo con ayuda de herramienta de mano convencional.

El mantenimiento general será limpieza periódica del interior de la infraestructura, de igual modo, las actividades de mantenimiento de tipo preventivo o correctivo, tales como pintura de muros exteriores e interiores, reparación de instalaciones en general.

Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas al presente proyecto.

II.2.6. Desmantelamiento y Abandono del sitio.

Por otro lado, y llegado el caso de que se decida abandonar el proyecto, se sujetará a las disposiciones legales aplicables en el momento del eventual abandono, mismo que no se tiene contemplado en este momento.

No obstante, en cumplimiento de la Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional, se presenta el siguiente programa de desmantelamiento y abandono que incluye los procedimientos, manejo y destino de materiales, así como el programa de restauración mediante la reforestación del sitio.

A continuación, se describe las principales actividades a realizar en la etapa de abandono del sitio:

Demolición de construcción:

La demolición de la construcción será de forma manual, se realizará de forma escalonada, iniciando en la parte superior de la construcción y finalizando en la parte inferior, utilizándose herramientas como las cuñas, mazas, picos, cinceles mecánicos, palas, y otras herramientas. Solamente se hará uso de maquinaria para la remoción de los pilotes colocados.

En esta actividad se hará el retiro manual de equipos eléctricos como luminarias, aparatos de ventilación, hornos, videocámaras, etc; así mismo se retirará la cablería de las instalaciones eléctricas, los aparatos de electrodomésticos, el mobiliario, las instalaciones de tuberías del drenaje, agua y gas, así como las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales; durante la desinstalación de las tuberías de drenaje y la desinstalación de la planta de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

tratamiento de aguas residuales se generarán residuos sólidos y líquidos provenientes de estos, por lo que el manejo de estos residuos se apegará a los establecido en el Plan de Manejo de Residuos sólidos y líquidos presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así mismo se contratará a una empresa especializada para el manejo, almacenamiento y disposición final de las aguas residuales remanentes así como los lodos que este pueda o pudo generar durante su funcionamiento.

Nivelación del terreno:

La nivelación del terreno se realizará de forma manual, centrándose en nivelar la zona afectada por las instalaciones, es decir, únicamente las superficies dónde se colocaron los pilotes, sin embargó, se realizará la nivelación del terreno en zonas que pudieras ser afectadas durante la etapa de abandono.

Generación de residuos:

Los residuos sólidos y líquidos generados durante la etapa de abandono del proyecto, serán manejados de acuerdo a los establecido en el Plan de Manejo de Residuos sólidos y líquidos presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así mismo serán identificados, clasificados y almacenados de acuerdo a la normatividad aplicable; cabe recalcar que se contratará a una empresa especializada para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos que pudieran generarse durante el abandono del proyecto, así como de los residuos de manejo especial resultantes de la demolición del proyecto.

Reforestación:

Para la restauración del sitio se considerarán las siguientes actividades, sin embargo, únicamente serán implementadas de acuerdo a los requerimientos durante la etapa de abandono del proyecto.

Se implementará un Programa de Reforestación las cuales utilizará especies nativas y de la región, para mantener las características naturales que posee la zona en la cual se encuentra el proyecto.

Así mismo a continuación se presenta el cronograma de las actividades de Abandono del sitio:

Tabla II.18. Programa general de Abandono del Proyecto.

ACTIVIDADES ETAPAS	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desmantelamiento												
Generación de residuos												

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Nivelación del terreno												
Reforestación												

II.2.7. Residuos.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, define en su artículo 1 que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Igualmente, dicha ley define los tres tipos de residuos en su artículo 3, apartados XXX, XXXII Y XXXIII respectivamente.

- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*

Para el caso del proyecto en comento, se contempla la generación de residuos de manejo especial derivado de las actividades de construcción, los cuales serán depositados en los contenedores correspondientes debidamente identificados y recolectados por una empresa autorizada para el manejo adecuado de este tipo de residuos.

De igual manera, se prevé la generación de residuos producto del desmonte, siendo que, con la finalidad de preservar el área en la medida de lo posible, se trituraron y depositarán en las áreas de conservación, de este modo será aprovechados por el suelo.

En la operación se generarán residuos provenientes de los empaques de la mercancía estos serán en su mayoría plásticos y cartón.

- *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o*

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos, provenientes de alimentos ingeridos por los trabajadores durante la etapa de construcción. Estos residuos están compuestos principalmente de restos de comida, envases de bebidas, ya sea latas de aluminio o botellas de PET, serán almacenados temporalmente en botes de plástico con tapa, los cuales estarán ubicados en áreas estratégicas para que puedan ser recolectados y trasladados al basurero municipal.

Durante la etapa de operación, se generarán residuos sólidos por la ocupación de la casa. Los habitantes del conjunto generarán residuos sólidos de tipo doméstico tales como restos de comida, embalajes, envases PET, aluminio, cartón y papel sanitario. Se gestionará el servicio de recolecta de residuos con una empresa especializada para la recogida y traslado hacia el sitio de disposición final.

- *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.*

Para el caso del proyecto se generarán combustibles y/o aceites: debido al uso de maquinaria durante la construcción, se debe contemplar el caso de algún desperfecto que ocasione el vertido de combustibles y/o aceites. En caso de ocurrencia de algún incidente, se procederá a limpiar el sitio. Para evitar ocurrencia de incidente, no se almacenarán combustibles y los servicios que se requieran se deberán realizar fuera del área del proyecto o en un área impermeabilizada. Durante la operación no se prevé la generación de residuos peligrosos.

- Emisiones a la atmósfera.

Emisiones de maquinaria y vehículos a gasolina o diésel: Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión y ruido por el uso de vehículos; como medida de mitigación de este impacto se utilizarán vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos.

Polvos: Se generarán polvos y partículas producto de las actividades propias de construcción y el rodamiento de maquinaria durante la etapa de construcción. Se

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

procurará humedecer periódicamente el área de trabajo que la generación de polvos y partículas sea mínima y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra para evitar la dispersión de éstas.

Durante la etapa de operación, la dispersión de polvos se considera mínima debido a que el ingreso de vehículos en la casa es controlado y en velocidad baja.

- Residuos Líquidos.

Para los residuos sanitarios de los empleados, se instalarán letrinas portátiles con relación de 1 por cada 10 empleados; mismas que serán instaladas en lugares estratégicos y posteriormente desmanteladas por una empresa autorizada, dando una adecuada disposición final a los efluentes generados.

En cuanto a la operación se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales.

Residuos inorgánicos: Se prevé que se generen, aunque en un volumen muy bajo, residuos sólidos urbanos como bolsas de plástico, latas entre otros, mismos que se colocarán en los contenedores de residuos debidamente identificados en el sitio establecido para ello, mismos que serán recolectados y trasladados al sitio de disposición final de residuos por el servicio de recolección contratado.

En cuanto a la operación y mantenimiento se prevé residuos provenientes de la poda de la vegetación, así como de los residuos orgánicos o inorgánicos generados por los trabajadores y habitantes de la casa.

❖Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

En la etapa de construcción, se instalarán letrinas portátiles para los empleados de la obra en relación de una letrina por cada 10 empleados. Se contratará a una empresa proveedora de las mismas cuya responsabilidad será la instalación, el buen funcionamiento y el posterior desmantelamiento de dichas letrinas, así como la correcta disposición final de los residuos sanitarios.

Se colocarán contenedores de residuos de 200 L debidamente identificados como orgánicos e inorgánicos para facilitar la recolección de los residuos sólidos urbanos, mismos que serán recogidos y trasladados al sitio de disposición final de residuos por parte del servicio de recolección contratado.

En la operación y mantenimiento se contará con botes de 200 L esto para depositar correctamente los residuos, de igual manera para la poda de las áreas verdes se utilizará instrumentos manuales.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

En la operación y mantenimiento se contará con una planta de aguas residuales para el tratamiento de las aguas residuales generadas, el cual se explica a continuación:

El sistema de tratamiento, se compone por un reactor biológico, por medio de la separación de las aguas tratadas del lodo activado en un solo tanque, la tecnología, conocida como USBF, tiene 2 características cruciales:

- La alta concentración de lodos activados produce una mejor calidad del efluente
- El separador USBF reemplaza la sedimentación, ahorrando espacio y costos de obra civil.

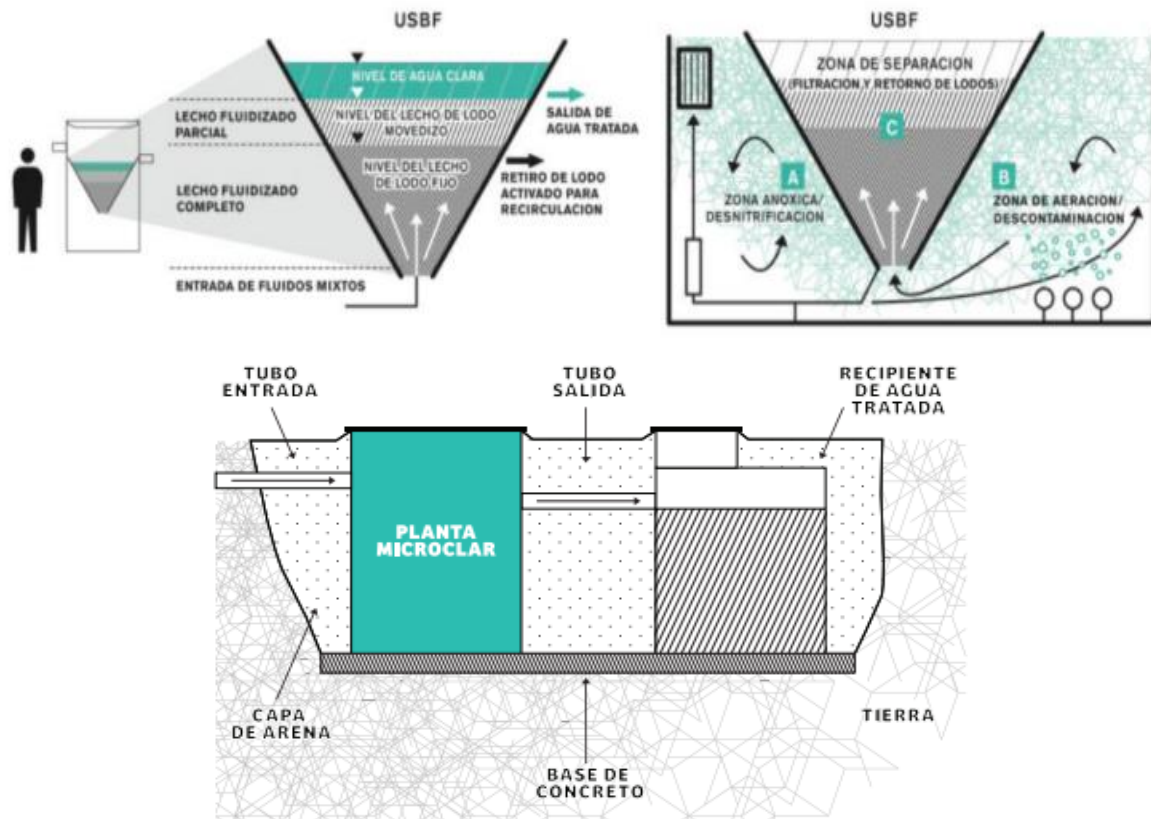


Figura II.18. Sistema USBF.

Se presenta el **Anexo 30** con la ficha técnica de la planta.

Como el proyecto consiste en una casa habitación para uso unifamiliar, se estima que la producción anual de residuos sólidos y líquidos que se genere será muy baja y estos residuos serán trasladados fuera de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

en bolsas plásticas resistentes y perfectamente cerradas para evitar su dispersión y posteriormente ser colocadas ya sea en centros de acopio autorizados por la autoridad competente o en el relleno sanitario.

II.2.8. Generación de Gases Efecto Invernadero.

II.2.8.1. Identificar por etapas del proyecto las fuentes generadoras de gases efecto invernadero.

De conformidad con lo indicado en la Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, se procede a identificar las obras o actividades potenciales en las que se generarán gases efecto invernadero.

México fue el primer país en contar con una ley en materia de cambio climático, siendo esta la Ley General de Cambio Climático (LGCC), publicada el 6 de junio de 2012 que entró en vigor en octubre de ese mismo año, esta Ley establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) y su Reglamento, que permitirán compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país.

Por lo que se estableció los sujetos obligados a reportar obligatoriamente las emisiones directas e indirectas de gases o compuestos de efecto invernadero de todas sus instalaciones cuando iguales o excedan las 25,000 tCO₂e (toneladas de CO₂ equivalente), siendo estos los sectores siguientes:

- Energía
- Industria
- Transporte
- Agropecuario
- Residuos
- Comercio y servicios

Los gases o compuestos de efecto invernadero a reportar son: el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, el carbono negro u hollín, gases fluorados, hexafluoruro de azufre, trifluoruro de nitrógeno, éteres halogenados, halocarbonos, mezclas de estos gases y otros gases identificadas por el IPCC y designados por la SEMARNAT. Así mismo, de acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de 1990-2002, el vehículo automotor es considerado el mayor emisor de gases de efecto invernadero directo, en donde se incluyen las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y dióxido nitroso (N₂O), adicionalmente a estas emisiones se encuentran las emisiones de otros gases denominados precursores del ozono, como son el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógenos (NO_x), los compuestos orgánicos volátiles diferentes al metano

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

(COVDM) y el dióxido de azufre (SO₂). Estas emisiones provienen principalmente de la quema de combustibles fósiles en fuentes fijas y fuentes móviles de combustión.

Por lo anterior expuesto se puede concluir que la construcción y operación de una casa habitación no se encuentra clasificada en los sectores sujetos obligatoriamente a reporte de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero; así mismo en ningún momento igualará o rebasará la cantidad 25,000 tCO₂e, siendo que únicamente y de forma esporádica e indirectamente se generarán gases y compuestos de efecto invernadero durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, siendo la principal fuente de emisiones el uso de maquinaria, vehículo y equipos que funcionan con motores de combustión interna y que utilizan combustibles fósiles como diésel y gasolina.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla la identificación de las distintas actividades por cada etapa del proyecto que serán fuente de emisiones.

Tabla II.19. Gases de efecto invernadero que se generan por la ejecución de las etapas de la casa habitación.

ETAPA DEL PROYECTO	N°	ACTIVIDADES POTENCIALES GENERADORAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS
Preparación del sitio	1	Rescate y reubicación de flora y fauna.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	2	Desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	3	Generación de residuos.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
Construcción	4	Transporte de materiales e insumos.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	5	Edificación de la infraestructura de la vivienda.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	6	Generación de residuos.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
Operación y mantenimiento	7	Ocupación de la vivienda	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	8	Generación de residuos.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
Abandono del Sitio	9	Demolición de construcción.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	10	Generación de residuos.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla II.20. Gases de efecto invernadero que se generan por la ejecución de las etapas del sendero piloteado y muelle.

ETAPA DEL PROYECTO	Nº	ACTIVIDADES POTENCIALES GENERADORAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	GASES DE EFECTO INVERNADERO GENERADOS
Preparación del sitio	1	Rescate y reubicación de flora y fauna	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	2	Generación de residuos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
Construcción	3	Transporte de materiales e insumos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	4	Edificación del sendero piloteado y muelle	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	5	Generación de residuos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
Operación y mantenimiento	6	Uso de las instalaciones	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	7	Generación de residuos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
Abandono del sitio	8	Demolición de construcción.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂
	9	Generación de residuos.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂

II.2.8.2. Determinación de los gases efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

De conformidad con lo indicado en la Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, se presenta un reporte en el que se identifican los tipos de gases efecto invernadero, así como la determinación y descripción de sus fuentes generadoras.

GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE SE GENERAN POR LA EJECUCIÓN DE LAS ETAPAS DE LA CASA HABITACIÓN

Etapas de Preparación del sitio

En la etapa de preparación del sitio se generan emisiones a la atmósfera, siendo la fuente generadora los vehículos de transporte de materiales para las obras provisionales, uso de maquinaria y para el transporte de personal, así como de los residuos generados durante esta etapa.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Etapa de preparación del sitio		
N°	Gases de efecto invernadero	Fuente generadora
1	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de transporte
2	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Maquinaria para el desmonte
3	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de carga

Etapa de construcción

Para la etapa de construcción de la casa se realizan excavaciones, se transporta materiales e insumos por lo que incurre en la utilización de maquinaria y equipos de construcción, los cuales requieren de combustible para el movimiento de estas y se considera estas fuentes generadoras de tipo móvil.

Etapa de construcción		
N°	Gases de efecto invernadero	Fuente generadora
4	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de carga
5	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Maquinaria de construcción, Planta de emergencia, Vehículos de transporte de trabajadores
6	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículo de carga para residuos

Etapa de Operación y Mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento se producen emisiones a la atmósfera debido a la circulación vehicular de los huéspedes, trabajadores, uso ocasional de una planta de emergencia para la generación de energía eléctrica y el uso de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Etapa de operación y mantenimiento		
N°	Gases de efecto invernadero	Fuente generadora
7	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de transporte particular, Planta de emergencia
8	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículo de carga para residuos

Etapa de Abandono del sitio

En la etapa de desmantelamiento y abandono se realiza el desalojo de mobiliario por medio de vehículos de carga, posteriormente se realiza la demolición de las construcciones con maquinaria de construcción, el medio de transporte del personal contratado para el desmantelamiento, así como el transporte de los residuos generados, siendo estas las fuentes de emisiones a la atmósfera por el uso de vehículos automotores por la combustión de combustibles fósiles.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Etapa de abandono		
N°	Gases de efecto invernadero	Fuente generadora
9	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de transporte para trabajadores, Maquinaria de construcción
10	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de carga

GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE SE GENERAN POR LA EJECUCIÓN DE LAS ETAPAS DEL SENDERO PILOTEADO Y MUELLE.

Etapa de preparación del sitio.

En etapa de preparación del sitio la fuente generadora de emisiones a la atmósfera son los vehículos de transporte por la reubicación de la flora y fauna que será removida y, por otra parte, la utilización de vehículos de carga para el transporte de residuos que se generen.

Etapa de preparación del sitio		
N°	Gases de efecto invernadero	Fuente generadora
1	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de transporte
2	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de carga

Etapa de construcción

En la etapa de construcción del muelle y el sendero las fuentes generadoras de emisiones son las siguientes: vehículos de carga por el transporte de la madera, los vehículos de transporte del personal de trabajo y la maquinaria para la instalación de los pilotes para el sendero y para el muelle.

Etapa de construcción		
N°	Gases de efecto invernadero	Fuente generadora
3	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de carga
4	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Maquinaria de construcción, Vehículos de transporte de trabajadores, Planta de emergencia
5	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de carga

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Etapa de operación y mantenimiento del muelle y el sendero.

En la operación y mantenimiento del muelle solo se generará emisiones por los vehículos particulares del personal de trabajo para la conservación del muelle y del sendero.

Etapa de operación y mantenimiento		
N°	Gases de efecto invernadero	Fuente generadora
6	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de transporte particular, Planta de emergencia
7	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículo de carga para residuos

Etapa de abandono

Para la etapa de abandono del muelle y el sendero las fuentes generadoras de emisiones son los vehículos de transporte de trabajadores para el desmantelamiento, la maquinaria utilizada para el retiro de los pilotes y vehículos de carga para el transporte de los residuos.

Etapa de abandono		
N°	Gases de efecto invernadero	Fuente generadora
9	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de transporte para trabajadores, Maquinaria de construcción
10	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO, NO _x , COV, SO ₂	Vehículos de carga

CAPÍTULO III

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	3
III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)	7
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General Territorial (POET)	8
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	14
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an.	34
III.2 Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Sian Ka'an..	63
III.3 Planes y Programas Estatales y Municipales	106
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022.....	106
III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2002-2030	107
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	107
III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-2021	107
III.4.2 NOM-059-SEMARNAT-2010.....	107
III.4.3 NOM-041-SEMARNAT-2015.....	108
III.4.4 NOM-081-SEMARNAT-1994.....	108
III.4.5 NOM-162-SEMARNAT-2012.....	109
III.4.6 NOM-022-SEMARNAT-2003.....	109
III.4.7 Acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de manglar.....	120
III.5 Leyes y reglamentos.....	120
III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	121
III.5.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	123
III.5.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.	124

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

III.5.4 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.....	127
III.5.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento	128
III.5.6 Leyes y Reglamentos Estatales	129
III.6 Regiones prioritarias y sitios de interés	131
III.6.1 Corredor Biológico Mesoamericano-México	131
III.6.2 Región Terrestre Prioritaria	132
III.6.3 Región Hidrológica Prioritaria.....	133
III.6.5 Área de Importancia para la Conservación de las Aves	136
III.6.6 Sitios RAMSAR	137

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por los Lineamientos de la Guía adecuada para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se describirán las aplicaciones de los instrumentos jurídicos por las cuales se considera que la obra se encuentra debidamente vinculada con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y de regulación de uso del suelo.

Base legal para determinar la procedencia de la evaluación de impacto ambiental en el polígono de la zona a estudio.

Para hacer el análisis del proyecto ajustado a lo que dispone el instrumento jurídico aplicable, se debe de tener como base la forma en la cual la legislación indica la procedencia de este tipo de estudios en materia ambiental.

El artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala que “*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho*”; premisa que se encuentra totalmente acorde a lo estipulado en el artículo 11, del Protocolo Adicional a la Convención Americana de Derechos Humanos (Pacto de San Salvador); y que constituye el fundamento primigenio del desarrollo normativo que se denomina coloquialmente como “derecho ambiental” o “derecho ecológico”. No obstante, existen otros preceptos de carácter constitucional que refuerzan la intención del legislador de preservar el medio ambiente; ejemplo de ello lo observamos el artículo 27 de nuestra Ley Fundamental, en donde se expresa la regulación del derecho patrimonial público y privado y en el cual se prevé el cuidado del ambiente como consideración trascendental para el ejercicio de los referidos derechos patrimoniales; es decir, se limitan los atributos de los derechos de propiedad, posesión, aprovechamiento y explotación a partir de criterios de carácter ambiental.

Observe la redacción:

“Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

...

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana...”.

Al fijar el fundamento del derecho patrimonial, el Constituyente Permanente establece de manera enunciativa las limitaciones a ese ejercicio de la propiedad y posesión, así como de aprovechamiento de los recursos naturales, a partir de la fijación de las siguientes medidas de carácter ambiental y de desarrollo urbano:

- a) Medidas para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
- b) Medidas para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;
- c) Medidas para el fraccionamiento de los latifundios;
- d) Medidas para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural;
- e) Medidas para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural,
- f) Medidas para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Los incisos anteriores dan lugar a la generación de diversa regulación secundaria que más adelante iremos desglosando a efecto de fundamentar debidamente este apartado, más todos ellos implican limitaciones al derecho real de propiedad pública o privada. Para poder superar dichas limitantes, el derecho positivo mexicano establece diversos medios o políticas tendientes a lograr actividades de desarrollo económico, pero con una perspectiva de sustentabilidad.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece en su artículo 15, diversos principios de política pública en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; siendo estos los siguientes:

- I.-** Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
- II.-** Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;
- III.-** Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;
- IV.-** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;

VI.- La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;

VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;

VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;

IX.- La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;

X.- El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza;

XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;

XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;

XIII.- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;

XIV.- La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable;

XV.- Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable;

XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población;

XVII.- Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico de otros países o de zonas de jurisdicción internacional;

XVIII. Las autoridades competentes en igualdad de circunstancias ante las demás naciones, promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales;

XIX. A través de la cuantificación del costo de la contaminación del ambiente y del agotamiento de los recursos naturales provocados por las actividades

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

económicas en un año determinado, se calculará el Producto Interno Neto Ecológico. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática integrará el Producto Interno Neto Ecológico al Sistema de Cuentas Nacionales, y

XX. La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se generaron los instrumentos de política pública que dan practicidad a los citados principios, estando entre ellos la Evaluación de Impacto Ambiental.

De conformidad con el **artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente; por esto, el presente proyecto en el que se plantea la construcción de un muelle y una casa habitacional, se determina la aplicación de las fracciones:

- I, Obras hidráulicas;
- VII, Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- IX, Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- X, Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- XI, Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Lo cual para la construcción del muelle se ve reiterado respectivamente en el **artículo 5, inciso A) fracción III**; asimismo para la construcción de la obra de una casa habitacional se reitera en el mismo artículo, **incisos O), Q), R) y S)** del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por lo anterior, se ha considerado que el proyecto **Construcción y Operación de una casa habitación denominada “Xaac”, ubicada en Tulum, Quintana Roo**, debe ser evaluado y dictaminado por la Federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en virtud de que se pretende ubicar en una zona con cercanía al mar y, en consecuencia, al ecosistema costero. Dicho criterio se ve robustecido con lo previsto en el artículo 5º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, conforme a lo siguiente:

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

“Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

- A) Fracción III; proyectos de construcción de muelles.
- O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
- Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
- R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.
- S) Obras en áreas naturales protegidas.

Ahora bien, de conformidad con lo establecido en el artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

“Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en su modalidad regional cuando se trate de:

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada.

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Por consiguiente y dadas las condiciones antes citadas, se presentará la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad Regional.

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

En cumplimiento a los Lineamientos de la Guía adecuada para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, se procede a vincular el proyecto a los Programas de Ordenamiento Ecológico decretados, para que con base en estos instrumentos, se describan las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se encuentra localizado el proyecto, de este modo, se procederá a analizar la relación de las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA's involucradas y posteriormente se señalen los criterios ecológicos de cada una de ellas en relación con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

A continuación, se señala que los ordenamientos ecológicos del territorio vigentes y aplicables al área de estudio son:

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- 1.-** Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 07 de septiembre de 2012.
- 2.-** Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de noviembre de 2012.
- 3.-** Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an, de fecha 14 mayo del año dos mil dos.

Por lo que procederemos a detallar el cumplimiento de la obra con dichos ordenamientos en líneas subsecuentes.

III.1. 1. Programa de Ordenamiento Ecológico General Territorial (POET)

El primer instrumento de planeación y ordenamiento territorial para analizar en este capítulo, es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 2006; Este Programa tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promoviendo medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, orientando la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal.

Por su escala y alcance, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin dejar pasar del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política

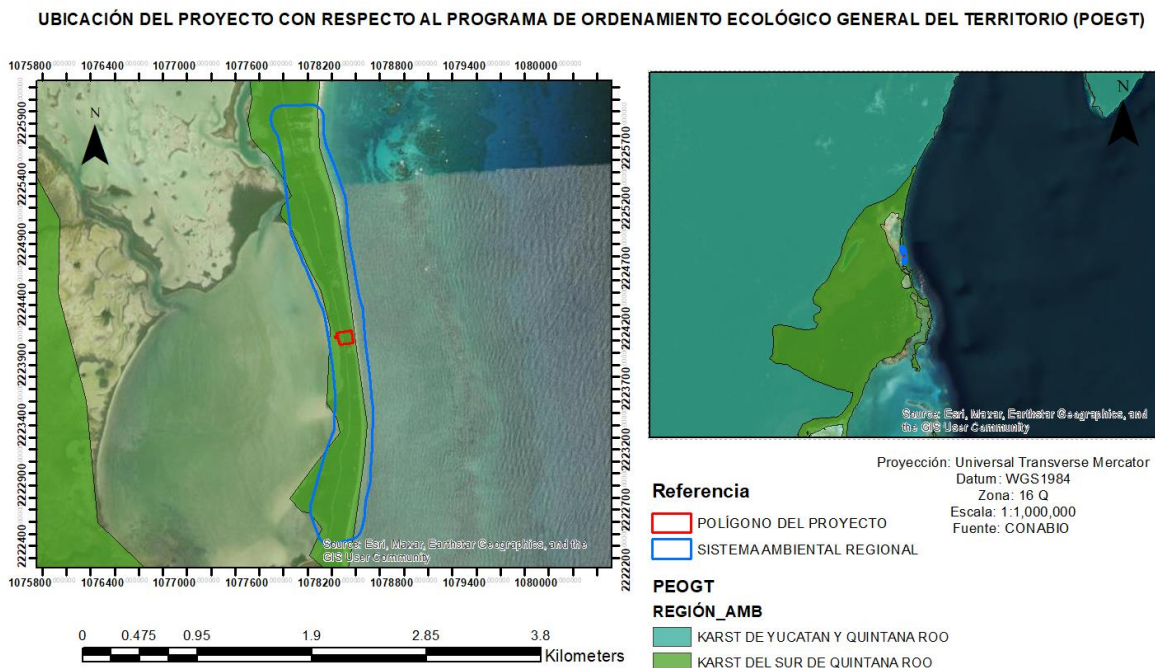
MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

El POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; de igual modo, social y económicamente invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, la interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT; Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

En función de lo anterior, se señala que el sistema ambiental en el cual se encuentra el predio del proyecto, es aplicable en las condiciones existentes de las **“UAB 64 Karst del sur de Quintana Roo** que se localiza en la parte sureste del estado de Quintana Roo, limitando con el Mar Caribe, como se observa a continuación:

Figura III.1 UAB 64 Karst del sur de Quintana Roo del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla III.1 Características de la UAB 64

		REGIÓN ECOLÓGICA: 6.33 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 64. Karst del sur de Quintana Roo			
		Localización: Parte sureste del estado de Quintana Roo, al límite con el Mar Caribe			
		Superficie en km²: 9,729.2 km ²	Población Total: 207,496 hab.	Población Indígena: Maya	
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:		Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Media superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Inestable.			
Política Ambiental:		Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de Atención:		Media			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

64	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 64					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 			
B) Aprovechamiento sustentable		<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 			
C) Protección de los recursos naturales		<ol style="list-style-type: none"> 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 			
D) Dirigidas a la Restauración		<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. 			

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>C) Agua y Saneamiento</p>	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
<p>A) Marco Jurídico</p>	<p>42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
<p>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</p>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008</p>	<p>Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Media superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.
Escenario 2033	Inestable
Política Ambiental	Protección, Preservación y Aprovechamiento sustentable.
Prioridad de Atención	Media

La “**UAB 64 Karst del Sur de Quintana Roo**”, en su área de extensión contiene las siguientes Áreas Naturales Protegidas:

Tabla III.2 Listado de Área Naturales Protegidas en la UAB 64 del POEGT

CLAVE UAB	NOMBRE UAB	ANP	TIPO
64	KARST DEL SUR DE QUINTANA ROO	SIAN KAAN	RESERVA DE LA BIOSFERA
		TULUM	PARQUE NACIONAL
		UAYMIL	AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA

Como se ha expuesto, el POEGT tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; por esto, el no regular de forma concreta los usos del suelo, sino generar estrategias que permitan al Estado atender de mejor manera la problemática ambiental, se establece que en esta Manifestación no se hace un desglose de cumplimiento de estrategias que no son de aplicación de los particulares, sino como se ha dicho de la Administración Pública Federal.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), es el instrumento de política ambiental que tiene como objetivos regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Así mismo, como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

En una primera etapa el POEMyRGMyMC describió el **Área Sujeta a Ordenamiento (ASO)**. Lo anterior condujo a tener dos visiones diferentes pero complementarias, una en la cual se describe el ASO en función de sus atributos naturales y socioeconómicos y otra en cuanto a la percepción sectorial acerca de la aptitud del territorio en función de dichos atributos, ambas visiones se combinaron para construir la imagen actual o caracterización del ASO.

Posteriormente, gracias a varios procesos simultáneos, se construyó la regionalización final del ASO es decir se construyeron las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** con base en dos criterios centrales; primero el ser un documento normativo para el orden federal e inductivo para los órdenes estatal y municipal que debe tener la resolución necesaria como para reflejar la complejidad del territorio ordenado, y segundo que debe ser un documento suficientemente generalizado como para ser aplicado y administrado sin incrementar de manera sensible los recursos disponibles para ello.

El área de la obra se encuentra inmersa en la **UGA 147**, la cual presenta un tipo Regional denominada **Reserva de la Biosfera Sian Ka’an**, y a la cual aplican las siguientes acciones generales y específicas.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla III.3 Características de la UGA 147

Tipo de UGA	Marina (ANP – Federal)	<p>Mapa</p>
Nombre:	Reserva de la Biosfera Sian Ka'an	
Municipio:	Felipe Carrillo Puerto	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	345 Habitantes	
Superficie:	525,072.084 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	APLICA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	APLICA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	NA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	APLICA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	NA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

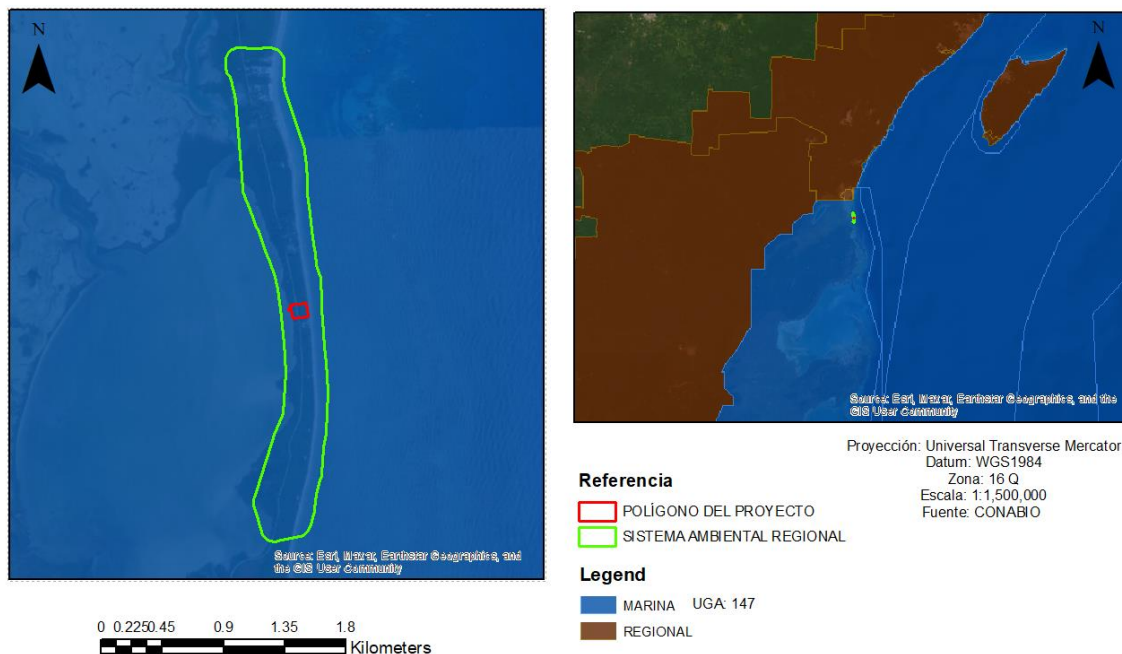


Figura III.2 UGA 147 del POEMyRGMMyMC.

A continuación, se presentan los criterios Generales aplicables al proyecto con relación a la Unidad de Gestión Ambiental 147.

Tabla III.4 Vinculación con los criterios generales del POEMyRGMMyMC

Clave	Acciones	Cumplimiento
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El presente proyecto propiciara el uso de tecnologías y la aplicación de manejo eficiente para el uso de agua requerida en la construcción y operación mediante el abastecimiento por medio de pipas limitando su uso de acuerdo a políticas que se establecen y ajustando el abasto del agua a las necesidades reales de la construcción. Las acciones de coordinación con la CONAGUA corresponde a funciones propias de las autoridades, a quienes se enfoca en este apartado el POEGT, sin embargo, se participará acatará cualquier determinación de la autoridad hídrica o ambiental sobre el particular.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Corresponde a una actividad propia de los órganos del Estado, mediante el uso de los instrumentos económicos a que hace referencia los numerales 21, 22 y 22 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. No obstante, se acatará cualquier determinación de la autoridad hídrica o ambiental sobre el particular que llegara a establecerse.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	En el caso que nos ocupa y de autorizarse el proyecto en materia de impacto ambiental, se participará en las acciones de protección de flora y fauna que sean procedentes; no obstante la generación de UGAS se encuentra limitada en los criterios de regulación ecológica aplicables a esta zona.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Corresponde a una actividad propia de los órganos del Estado, mediante de las actividades de inspección y vigilancia a que hace referencia los numerales 160 y subsecuentes de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Mas allá de ello, el proyecto contempla la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental, visible en la presente Manifestación (Capítulo VI, apartado VI.2.); y se han establecido las medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación de las especies de flora y fauna silvestre en la presente Manifestación (Capítulo VI, apartado VI.1)), entre las cuales se menciona la impartición de pláticas informativas, además de instrucciones estrictas a los trabajadores durante la construcción, sobre el cuidado y vigilancia de las especies normadas evitando así a extracción de flora y fauna silvestre, que se pudiera encontrar.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, el proyecto no contempla la creación de bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto contempla el respetar los límites máximos permisibles de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		<p>emisiones de gases contaminantes previstas en las Normas sobre emisiones, siendo que se aplicarán las medidas correspondientes para las actividades que puedan generar emisiones.</p> <p>Esto es analizado en el capítulo II, en el apartado referente a la posible generación de gases efecto invernadero y se considera en la matriz de impactos y las medidas de prevención y mitigación de los capítulos V y VI del presente estudio.</p>
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	<p>El criterio citado no aplica al proyecto en comento, debido a que esta facultad se otorga para las autoridades competentes.</p> <p>Lo anterior en términos del uso de los instrumentos económicos a que hace referencia los numerales 21, 22 y 22 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica el presente criterio, el proyecto no contempla la utilización de Organismos Genéticamente Modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El presente proyecto no planea la construcción de infraestructura de comunicaciones.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica el citado criterio. El proyecto no realizará campañas ni mecanismos de esta índole ya que en el sitio no se prevé el desarrollo de actividades agropecuarias.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	<p>El proyecto se desarrolla en total apego a los instrumentos reguladores. Asimismo, se contemplan las medidas necesarias a fin de suprimir y/o aminorar los impactos ambientales que pudieran suscitarse.</p> <p>Como medida de control principal se tiene la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual establece en el capítulo VI, las medidas correspondientes de prevención y</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		mitigación junto con el Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de construir y operar el proyecto de la manera más amigable con el medio ambiente.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental	No aplica, ya que el proyecto no tiene dentro de sus actividades impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas	El proyecto en comento no contempla la introducción de ningún tipo de especie vegetal ni animal.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El presente criterio no resulta aplicable, ya que no existen ríos cercanos a las instalaciones del proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica el presente criterio, en el sitio del proyecto no se existen ríos cercanos.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región	No aplica el presente criterio, el sitio del proyecto no se encuentra cerca de montañas.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica el presente criterio, el proyecto no contempla el desarrollo de actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica el presente criterio, el sitio del proyecto no se encuentra cerca de algún cauce.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El proyecto toma en cuenta los criterios establecidos en este Programa de Ordenamiento incluyendo las aplicables a cambio climático visibles en diversos ordenamientos; pero carece de competencia para la emisión de Programas de Ordenamiento Ecológico y para determinar su contenido.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El presente criterio no resulta aplicable al proyecto ya que no existen ríos cercanos a las instalaciones del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El giro del proyecto no versa sobre tecnologías extractivas.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica. El proyecto no prevé el uso de tecnologías productivas extensivas.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto no realizará campañas externas para el control de especies y/o plagas, pero si realizará al interior del proyecto con el personal operativo las acciones y campañas internas para el control de las especies que pudieran convertirse en plagas, así como participara en las campañas realizadas por las autoridades en la materia.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto contempla la integración de la vegetación existente en el predio y contempla la reforestación del área debajo de donde se colocarán los senderos elevados y construcciones sobre pilotes, por lo tanto, debajo de las construcciones sobre pilotes se reforestará con vegetación nativa.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	No se pretende el empleo de especies exóticas en el proyecto, sino solamente nativas, en el caso de alguna reforestación.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	En el presente proyecto se establecerán áreas de conservación dentro de las instalaciones del proyecto, esto con el fin de mantener la conectividad, así como se presentará un plan de compensación ambiental.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El proyecto no contempla el uso de combustibles fósiles, más que para los vehículos que operarán en la construcción.
G028	Promover el uso de energías renovables.	Se integrarán paneles fotovoltaicos en el proyecto.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El proyecto promoverá el aprovechamiento sustentable de la energía, mediante la instalación de dispositivos ahorradores como luminaria que permitan un consumo menor de energía. Así como se planea la instalación de paneles solares.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes	Los equipos utilizados en el proyecto contarán con la mejor tecnología, lo que propiciará el uso de la energía de manera más eficiente.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	El presente proyecto en la medida de lo posible, promoverá la sustitución a combustibles limpios.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	No aplica el citado criterio. El presente proyecto no utilizará hidrógeno para la producción de energía.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias	No aplica el citado criterio, debido a que el proyecto solo contempla las actividades de construcción y operación de una vivienda unifamiliar.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Para la reducción en el consumo de energía en la infraestructura del proyecto se construirá de materiales de la región y al estar rodeado de vegetación hace que la temperatura sea menor por lo que se reduce el consumo de energía en la casa.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Para la reducción en el consumo de energía se instalarán dispositivos que permiten el ahorro de energía tales como luminarias LED y de tipo ahorrador.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	Por la naturaleza del proyecto, el presente criterio no resulta aplicable al mismo, ya que este no contempla la instalación ni operación de instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica el presente criterio, el proyecto no prevé la realización de actividades agrícolas en el sitio.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	La captura de carbono se dará a través de la vegetación forestal que existe en el predio, adicionalmente a la que se colocará en la zona será reforestada, debajo de las construcciones sobre pilotes, incrementando su uso como sumidero, en los terminos establecidos en el artículo 3, fracción XL, de la Ley General de Cambio Climático.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	En el caso de que se presente las convocatorias de participación en los foros para la realización del ordenamiento local, se pretende la

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		participación en el mismo por parte del promovente.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica el presente criterio, el proyecto no es de giro industrial.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	En el caso de que se presente las convocatorias de participación en los foros para la realización del Programa de Desarrollo Urbano, se pretende la participación en el mismo por parte del promovente.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	El presente criterio no resulta aplicable al proyecto, ya que contempla únicamente las actividades de construcción y operación.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	El presente criterio no resulta aplicable al proyecto, ya que contempla únicamente las actividades de construcción y operación.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica el presente criterio, el proyecto de construcción y operación de Casa Xaac no contempla la realización de actividades de pesca.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica el presente criterio, el proyecto de construcción y operación de Playa Xaac no contempla el servicio de transporte público.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte	No aplica el presente criterio, el proyecto de construcción y operación de Casa Xaac no contempla la realización de actividades de construcción de infraestructura vehicular.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica el presente criterio, el proyecto de construcción y operación de Casa Xaac no contempla la diversificación de actividades productivas, sino implica la generación y

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		operación de una casa de turismo de segunda residencia.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El proyecto contempla la prevención ante eventualidades producidas por desastres naturales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	SE presentará ante la autoridad competente el correspondiente Plan Interno de Protección Civil para su aprobación.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto contempla el presente criterios y su infraestructura se planea sea resistente a eventos hidrometeorológicos ya que estará construido de materiales de la región.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se prevé que los trabajadores cuenten con la debida capacitación para el correcto manejo de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto. Además, contará con contenedores de residuos para su separación y posteriormente ser dispuestos por las autoridades municipales conforme a la Ley.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Si bien el proyecto en comento se trata de la construcción y operación del proyecto Casa Xaac, el promovente participará en las campañas de limpieza organizadas por las autoridades correspondientes. Asimismo, se han colocado dentro de las instalaciones del proyecto botes de basura identificados para la clasificación desde el origen. Además, se le darán indicaciones al personal, así como a los empleados, sobre la separación y depósito de residuos generados en los contenedores correspondientes.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas	El presente criterio no aplica, debido a que el proyecto no es del sector industrial.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables	Cumpliendo con este criterio se presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo a la guía para proyectos que requieran cambio de uso

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	de suelo, así como se presentará ante esta autoridad, el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo que se llevara acabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica el citado criterio, debido a que es una facultad delegada a las autoridades correspondientes. Sin embargo, se realiza el manejo de los residuos sólidos generados de conformidad con la normatividad aplicable.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica el citado criterio. El proyecto no se encuentra en el giro de la salud.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En caso de generar residuos peligrosos provenientes de pinturas, residuos de sustancias químicas o algún otro residuo que posea las características de Corrosión, Reactividad, Inflamabilidad o de carácter Biológico infeccioso (CRETIB), serán dispuestos conforme a la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento vigentes. Por la naturaleza de la obra, los lineamientos de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas no es aplicable al proyecto.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	Se tomará en cuenta la legislación aplicable conforme a lo acordado en el Programa de Manejo y su Decreto correspondiente.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto se encuentra en un ecosistema costero. En la orilla de la laguna se instalará un muelle será de materiales y diseño que minimicen el impacto a la vegetación acuática, que se pudiese encontrar.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto se encuentra en un ecosistema costero. En la orilla de la laguna se instalará un muelle será de materiales y diseño que minimicen el

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		impacto a la vegetación acuática, que se pudiese encontrar.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica el citado criterio. El proyecto no se prevé el desarrollo de actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica el citado criterio. En el proyecto no se prevé el desarrollo de actividades pesqueras y acuícolas.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica el presente criterio, el proyecto solo contempla las actividades para la construcción y operación del proyecto Casa Xaac.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	Este paso es parte del procedimiento de evaluación del impacto ambiental, y que deberá ser realizado por la SEMARNAT, en cumplimiento de los artículos 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y 24 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Criterios específicos aplicables a la UGA 147:

Claves	Acciones	Cumplimiento
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	No aplica el presente criterio, el proyecto no implica la comercialización y el uso de agroquímicos y pesticidas.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica el presente criterio, el proyecto no implica la comercialización y el uso de agroquímicos y pesticidas.
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica el presente criterio, el proyecto no implica la realización de actividades agropecuarias y forestales.
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	En la construcción se contratará el servicio de pipas para tener un control de agua utilizada. Se instalarán tuberías y se realizará el debido mantenimiento para evitar fugas y pérdidas de la misma.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	En cumplimiento al criterio, se promoverá la implementación de técnicas para la captación de agua de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		lluvia primordialmente para riego; siendo que, en cuanto a las aguas grises, se pretende que las mismas sean tratadas mediante una planta de tratamiento.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El área del proyecto está inmersa en el ANP Reserva de la Biosfera Sian Ka’an, con la implementación de sus medidas de mitigación, se mantendrá las áreas de conectividad ambiental en los alrededores del predio, lo que permitirá la conservación de los ecosistemas naturales y se contempla el cumplimiento de los criterios regulatorios de los programas de ordenamiento correspondientes, así como el cumplimiento de la legislación, normatividad aplicable y el plan de manejo.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	No se pretende realizar actividad alguna en la playa que afecte a las tortugas marinas. Se realizará un monitoreo constante y en caso de avistamiento o anidación de tortugas marinas, se les dará aviso a las autoridades u organizaciones competentes para su protección y conservación. Así como se les dará estrictas indicaciones a los trabajadores y empleados, sobre las instrucciones a seguir en caso de avistamiento o anidación de tortugas marinas, así como brindar el apoyo necesario a las autoridades correspondientes para la conservación de los mismos.
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	Como parte del fortalecimiento a vigilancia, se realiza un monitoreo constante y en caso de avistamiento o anidación de tortugas marinas, se les dará aviso a las autoridades u organizaciones competentes para su protección y conservación. Así como se les dará estrictas indicaciones a los trabajadores y empleados, sobre las instrucciones a seguir en caso de avistamiento o anidación de tortugas marinas, así como brindar el apoyo

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		necesario a las autoridades correspondientes para la conservación de los mismos.
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	Por la naturaleza del proyecto la presente acción no resulta aplicable al mismo, sin embargo, como se mencionó anteriormente se contemplan las medidas necesarias para evitar afectaciones a las especies, así como el apoyo a las autoridades correspondientes para la conservación de los mismos.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica el presente criterio, el proyecto no implica la realización de actividades agropecuarias.
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El proyecto será construido detrás del cordón de dunas.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Se realizarán las acciones necesarias para evitar la introducción de especies invasoras, integrándolas en el sistema de vigilancia ambiental del proyecto.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	La presente acción no resulta aplicable al proyecto, ya que es competencia del Estado y del Municipio, la acción de instrumentar campañas de restauración de humedales, sin embargo, en caso de que el H. Ayuntamiento de Tulum, presente dichas campañas el promovente participará en ellas.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica el citado criterio, es competencia de las autoridades gubernamentales promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto contará con una serie de estructuras colocadas sobre pilotes que favorecerán la conectividad estructural, de manera que se mantendrá la

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		conservación de los corredores biológicos dentro del ASO.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Se establecen en esta Manifestación las medidas de prevención y mitigación referentes a los impactos ambientales a generar con el proyecto; sin embargo, no es responsabilidad de esta parte promovente, el impulsar programas en zonas degradadas, ajenas al inmueble en que se desarrollará el proyecto, sino corresponde a una competencia de las autoridades ambientales.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Se implementa un plan de mantenimiento y cuidado de especie de flora y fauna y el manejo adecuado de cualquier especie de flora y fauna que se localice en el sitio de acuerdo a lo dispuesto por la NOM-059-SEMARNAT-2010, así mismo las especies de flora registradas serán rescatadas y reubicadas.
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable	No aplica el presente criterio, el proyecto de construcción y operación del proyecto Casa Xaac, no contempla la implementación de programas de remediación, dado que no se cuenta en el sitio con suelos contaminados.
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica el presente criterio, el proyecto no prevé el manejo de caña verde.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Se realizará el manejo adecuado de los residuos sólidos generados, los vehículos cumplirán con la normatividad aplicable fortaleciéndose así mecanismos de control de emisiones. Así como se aplicarán medidas para proteger la calidad del aire, agua y suelos.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos	La presente acción no resulta aplicable al proyecto, ya que este último contempla únicamente la construcción y operación del proyecto Casa Xaac.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de	El proyecto en comento se presenta en su modalidad A, sin actividad altamente

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	riesgosa, debido a que no se manejarán sustancias peligrosas y mucho menos se rebasarán cantidades de acuerdo al Primer y Segundo Listado de Sustancias Altamente Peligrosas.
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores.	El proyecto contemplará las medidas de prevención y mitigación en el caso de la emisión de gases de efecto invernadero por parte de los vehículos utilizados para el transporte de materiales.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica, ya que el proyecto solo versa sobre la construcción y operación del proyecto Casa Xaac, que es una vivienda unifamiliar.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto en la medida que sea posible, promoverá e impulsará el uso de energías limpias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto no contempla la instalación de infraestructura en la playa.
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El presente proyecto contempla la implementación de medidas preventivas, así como de mitigación en el capítulo VI, dichas medidas serán implementadas a lo largo de la construcción y operación del Proyecto en comento.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El presente proyecto sujeto a evaluación, mismo que versa en la construcción y operación del proyecto Casa Xaac, cumplirá con la legislación ambiental correspondiente, y no contempla realizar modificaciones en el perfil de playa ni a los patrones de circulación de la costa.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El presente proyecto sujeto a evaluación, mismo que versa en la construcción y operación del proyecto Casa Xaac, se realizará respetando los límites de la zona federal marítima terrestre, lo cual evitará que se puedan dar alteraciones al perfil costero.
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	Las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI de este estudio protegen de manera conjunta el sistema ambiental en el que se desarrolla el proyecto, incluida la barrera arenosa en que se desarrolla.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto denominado construcción y operación del proyecto Casa Xaac, contempla el cumplimiento de los criterios regulatorios de los programas de ordenamiento correspondientes, así como el cumplimiento de la legislación ambiental y normatividad aplicable.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica el presente criterio, el proyecto construcción y operación del proyecto Casa Xaac, no prevé el aprovechamiento de energía eólica.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	El proyecto no promoverá mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	En el presente proyecto se instalarán paneles solares.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	Por la naturaleza del proyecto la presente acción no resulta aplicable.
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica el presente criterio, el presente proyecto no prevén la realización de actividades agrícolas.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	No aplica el presente criterio, el proyecto no tiene relación con actividades de pesca o involucradas con la acuicultura.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica el presente criterio, el proyecto no tiene relación con el control de las pesquerías comerciales.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	No aplica el presente es competencia gubernamental Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica el citado criterio. El proyecto no contempla actividades pesqueras.
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica el citado criterio, el proyecto contempla la construcción y operación del proyecto Casa Xaac.
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica el citado criterio, el proyecto contempla la construcción y operación del proyecto Casa Xaac.
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica el presente criterio, el proyecto únicamente versa sobre la construcción y operación del proyecto Casa Xaac, que es una vivienda unifamiliar. Esas acciones corresponden a las autoridades.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	La presente acción no resulta aplicable al proyecto, ya que este contempla únicamente las actividades para la construcción y operación del proyecto Casa Xaac, que es una vivienda unifamiliar. Esas acciones corresponden a las autoridades.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica el citado criterio. El proyecto no implica la realización de actividades agrícolas en el sitio.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica el citado criterio. El proyecto no implica la realización de actividades extensivas en el sitio.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación del proyecto Casa Xaac.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica el citado criterio. El proyecto no implica la realización de actividades agropecuarias en el sitio, ni acciones gubernamentales.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica el citado criterio. El proyecto no implica la realización de actividades agrícolas en el sitio.
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no contempla el establecimiento de una zona urbana, con un uso habitacional de alta densidad, sino una vivienda unifamiliar.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica el citado criterio, el proyecto solo contempla la construcción y operación del proyecto Casa Xaac.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica el citado criterio, debido a que el proyecto versa únicamente sobre la construcción y operación del proyecto Casa Xaac, que es una vivienda unifamiliar.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El proyecto prevé el procedimiento adecuado a efectuarse ante dichos eventos.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica el citado criterio. El proyecto no prevé la construcción de viviendas de infraestructura social y comunitaria.
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Los residuos de manejo especial y residuos peligrosos que pudieran ser generados en la construcción y mantenimiento del proyecto serán manejados integralmente de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos y su Reglamento, así como la diversa normatividad aplicable.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica el citado criterio. El proyecto no prevé la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales; pero si contará con su propia planta de tratamiento.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica el citado criterio. El proyecto no prevé la construcción ni la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales para que sean conectadas con las viviendas.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica el citado criterio. El proyecto no prevé la instalación de programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	En el proyecto se promoverá el manejo integral de los residuos generados en sus actividades diarias de construcción y operación, mediante el uso de planes de manejo de los residuos generados en todas las etapas del proyecto, de igual manera no se omite señalar que el proyecto Casa Xaac, contará con la infraestructura y equipamiento necesario para el almacenamiento y manejo de los residuos.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Como se ha descrito en apartados anteriores el proyecto promoverá el manejo integral de los residuos generados en sus actividades diarias de construcción y operación, incluyendo su adecuada disposición final mediante el servicio de recolección de residuos municipal, así como, en caso de requerirse, de empresas privadas autorizadas para dicha actividad.
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica el criterio porque es competencia de las autoridades realizar campañas de ese tipo, sin embargo, se participará en las campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos que lleve a cabo en el municipio de Tulum.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al	No aplica el citado criterio, ya que el diseño e instrumentación de acciones

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	coordinadas entre ambos sectores corresponde al gobierno.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica el citado criterio, debido a que la promoción de la operación desarrollos turísticos bajo criterios de desarrollo sustentable corresponden a las autoridades gubernamentales.

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, es el instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios, congruente a políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe Mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico. Como antecedentes de este instrumento de planeación, tenemos que el día dos de agosto del año 2001 se instala el Comité Técnico del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, integrado por representantes de los tres Órdenes de Gobierno. Después de un amplio proceso de análisis y discusión de la información y de los estudios por parte del Comité Técnico se logra la validación de la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

El 14 de mayo de 2002 se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico que regula y reglamenta el desarrollo de la Zona Costera de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, ubicada en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Solidaridad (ahora Tulum), Estado de Quintana Roo. La aplicación del Decreto compete al Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otras Dependencias del mismo y/o de las Autoridades Federales y Municipales en el ámbito de sus respectivas competencias. La Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, del Gobierno del Estado de Quintana Roo deberá promover ante las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, que, en el otorgamiento de las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

de su competencia, se respeten las políticas, los usos del suelo y los criterios ecológicos que en su caso apliquen.

A continuación, se presenta el cuadro de referencia de criterios ecológicos establecidos aplicable al POET de la Zona Costera de Sian Ka’an, donde se especifica la Unidad de Gestión Ambiental que le corresponde al predio del proyecto de **Construcción y Operación de una casa habitación tipo unifamiliar denominada “Playa Xaac”, ubicado en Tulum, Quintana Roo**, que en este caso es la M1 y TU1.

La UGA M1 posee una política de conservación, con un uso de suelo predominante Actividades marinas, Usos Condicionados flora, fauna, pesca y turismo, y como usos Incompatibles industria, minería y agricultura. La UGA TU1 posee una política de Conservación, con uso de suelo predominante de Turismo de bajo impacto, Usos compatibles de Flora y Fauna, Usos Condicionados, Infraestructura y Asentamientos humanos y pecuario, y como usos Incompatibles presenta la industria, Centro de Población, Minería y agricultura. Los criterios ecológicos específicos aplicables se muestran en los siguientes cuadros:

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA ZONA COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN						
CLAVE UGA	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS
Tu1	conservación	Turismo de bajo impacto	Flora y fauna	Infraestructura Asentamientos humanos Pecuario	Industria Centro de población Minería Agricultura	AC 2,3 AG 2,3 Ah 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 C 4,5,6,7,8,9,10,11 E1 1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17 18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,31,33,34, 35,36,37,38 FO 1,2,3,4,5, Ff 1,3,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18, 19,20,21,22 I 1,2 MAE 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22,23,24,26 Tu 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,20,21 22,23,24,26,27,28,29,30 P 1,2,3,4
M1	Conservación	Actividades marinas		Flora y fauna, pesca, turismo	Industria Minería Agricultura	M 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29, 30,31,32,34,35,36

Figura III.3 Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de La zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka’an.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

POE de la Zona Costera de la Reserva Biósfera Sian Ka'an

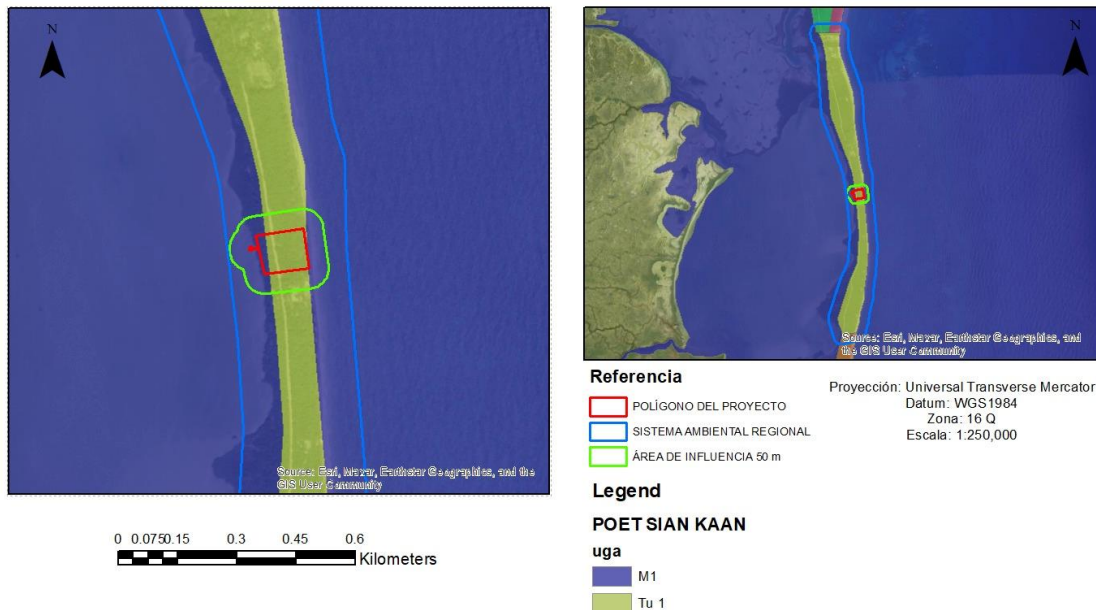


Tabla III. 5 Criterios de ordenamiento ecológico para la región costera de la reserva de la biosfera Sian Ka'an tu1.

TEMA		CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN	CUMPLIMIENTO
ACUACULTURA			
AC	2	Sólo se permiten instalaciones de apoyo a proyectos de acuacultura con especies nativas, estos requerirán la presentación de un estudio de impacto ambiental en modalidad específica.	El presente criterio no aplica, ya que el proyecto no se trata de actividades de acuacultura.
	3	La superficie de aguas nacionales utilizada para acuacultura por el promovente, no podrá superar la superficie de su(s) predio(s). En caso que se opte por este uso, los predios no podrán usar servidumbres voluntarias para ejercer densidades de construcción en tanto ocupen la superficie acuática en acuacultura.	El presente criterio no aplica, ya que el proyecto no se trata de actividades de acuacultura.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

AGRICULTURA			
AG	2	Sólo se permite la producción de hortalizas para consumo dentro del mismo predio	El presente criterio no aplica, ya que el proyecto no se trata de actividades agricultura.
	3	El uso de fertilizantes y plaguicidas deberá ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas Respectivas, además de la autorización de la CONANP. El uso de plaguicidas al interior de las viviendas, deberán de ser de baja permanencia en el ambiente-	En los trabajos de jardinería, se utilizarán sustancias permitidas, además se tomará en cuenta las indicaciones de la CONANP.
ASENTAMIENTOS HUMANOS			
Ah	5	En los predios de menos de 50 m de frente al Mar Caribe, aquellos que no tengan frente a este o aquellos con menos de media hectárea, se podrá construir una casa habitación de hasta 75 m ² de superficie construida y un máximo de 1.5 baños	No aplica el citado criterio el predio tiene un frente de playa de 102.48 m lineales y una superficie mayor a 1 hectárea. En este sentido, le será aplicable el criterio 9.
	6	Los predios de propiedad privada con un frente de playa de 50 m o mayor, y más de media hectárea sólo podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 100 m ² de superficie construida y un máximo de 2.5 baños y una cocina.	No aplica el citado criterio el predio tiene un frente de playa de 102.48 m lineales y una superficie mayor a 1 hectárea. En este sentido, le será aplicable el criterio 9.
	7	Los predios con propiedad privada con un frente de playa menor de 100 metros y al menos una hectárea podrán desarrollar una casa habitación tipo unifamiliar de hasta 200 metros cuadrados de superficie construida y un máximo de 2.5 baños y una cocina.	No aplica el citado criterio el predio tiene un frente de playa de 102.48 m lineales y una superficie mayor a 1 hectárea. En este sentido, le será aplicable el criterio 9.
	8	Los predios de propiedad privada con un frente de playa de 100 m o más y con menos de 1 ha podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 200 m ² de superficie construida y un máximo de 3.5 baños y una cocina.	No aplica el citado criterio, si bien el predio cuenta con un frente de playa mayor a 100 m, su superficie es mayor a 1 hectárea. En este sentido, le será aplicable el criterio 9.
	9	Los predios de propiedad privada con un frente de playa de 100 m o más y entre 1 a 2 has podrán	El citado criterio es aplicable ya que el predio tiene un frente de playa mayor a 100 m, siendo esta de 102.48 m lineales y

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 300 m2 de superficie construida y un máximo de 4.5 baños y una cocina.	cuenta con una superficie entre 1 y 2 hectáreas, por lo que el proyecto da cumplimiento a las especificaciones establecidas en el presente criterio, siendo que la casa habitación a construir tendrá una superficie de 300 m2 y se contará con 4 baños y 1 cocina.
10	Los predios de propiedad privada con un frente de playa de 100 m o más y con más de 2 has. podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 400 m2 de superficie construida y un máximo de 4.5 baños y una cocina	No aplica el citado criterio, si bien el predio cuenta con un frente de playa mayor a 100 m, su superficie es menor a 2 hectáreas. En este sentido, le será aplicable el criterio 9.
11	No se permitirán construcciones adicionales para servicio y resguardo de instalaciones (encargado o velador). En su caso, estas instalaciones deberán estar adosadas a la casa o construcción principal y sumarse en la superficie de construcción autorizada.	Se contempla la construcción de un área de servicios la cual estará adosada a la construcción principal y cuya construcción se suma como área construida en la superficie total de construcción descrita en el Capítulo II del presente estudio.
12	La superficie de los predios libre de construcción, será destinada a la conservación de las condiciones naturales del sitio, para lo cual, previo a la autorización de la SEMARNAT para el desarrollo, el propietario firmará un contrato transaccional notariado en la que autoriza a la SEMARNAT o al Municipio correspondiente a demoler a costo del propietario, las construcciones que sobrepasen la densidad de construcción establecida. O bien podrá establecerse una servidumbre voluntaria en favor de la Reserva que favorezca la obtención de dicho objetivo.	La superficie no construida, será conservada con vegetación nativa original y serán áreas de conservación. El convenio que se solicita será, en su caso, firmado una vez que se cuente con la correspondiente autorización de impacto ambiental.
13	Queda prohibida la subdivisión de predios de propiedad privada cuando, por lo menos un lote resultante de esta división, no cuente con un mínimo de 100 m de frente al Mar Caribe.	No se pretende la división del predio.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	14	No se autorizará construcción alguna en lotes subdivididos con fecha posterior a la entrada en vigor del presente instrumento, que no cuenten con las características arriba establecidas.	No se pretende la división del predio.
	15	Sólo se permite la subdivisión de lotes menores de 100 metros de frente de playa, cuando la(s) superficie(s) menores de 100 m de frente de playa resultantes de la división, sea con fines de donación al patrimonio de la Reserva.	No se pretende la división del predio.
	16	Las donaciones de superficies en favor del patrimonio de la Reserva, no afectarán las densidades o derechos de casa habitación, servicios o infraestructura turística otorgados a los predios en sus superficies originales.	No habrá donaciones de superficies en favor del patrimonio de la Reserva, y tampoco se afectarán las densidades o derechos de casa habitación otorgados a los predios en sus superficies originales.
	17	Se permite la fusión entre predios de propiedad privada.	El proyecto no considera la fusión de predios.
	18	No se permite la construcción de viviendas, ni infraestructura permanente para hospedaje o servicios en la zona comprendida entre el litoral y el parteaguas de la duna ni entre el borde del sistema acuático y el límite de distribución de los manglares.	La construcción se realizará atrás del cordón de dunas, se realizará el desmonte mínimo, al ser la estructura sobre pilotes. En cuanto al muelle no se considera como una infraestructura para el hospedaje, adicionalmente a que se presente establecer en una zona que no cuenta con vegetación de manglar sino que corresponde a un sendero desprovisto de la misma.
CONSTRUCCION.			
C	4	No se permite la utilización de explosivos.	No se utilizarán explosivos.
	5	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento y deberá presentar un programa de restauración de sitio.	Las obras provisionales serán de estructura de fácil remoción, como laminas solo se requerirá un espacio para el resguardo del material, un comedor, área de residuos y baños portátiles, esta área formará parte del área de servicios que es parte de la vivienda. Al finalizar se retiran estas estructuras.
	6	No se permite la disposición de materiales derivados de obras,	Se supervisarán los trabajos constructivos para evitar dañar a la vegetación presente. Durante las etapas de preparación del sitio

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	y construcción, los materiales derivados de la obra serán colocados en un Área designada como área de residuos temporal, mismo que estará debidamente señalizada y ubicada en una zona que posteriormente forme parte del desplante.
	7	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	No se realizarán reparaciones ni trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipo en el predio del proyecto, se trabajará dentro de los horarios y parámetros establecidos por las normas correspondientes. Se presentan las medidas de prevención y mitigación en el capítulo VI, de este estudio.
	8	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	En la construcción se roseará cada determinado tiempo el área, así como en el trasporte de materiales estos están cubiertos de una lona.
	9	Los permisos de construcción se otorgarán en dos fases. La primera será para las instalaciones dedicadas al manejo sanitario de las aguas servidas y solo una vez supervisado el cumplimiento de la normativa establecida por los criterios específicos se otorgará la autorización para iniciar la edificación de la construcción habitacional o de servicios.	Se cumplirá con lo que disponga la autoridad municipal de desarrollo urbano de Tulum.
	10	Toda obra pública o privada (incluyendo excavación, cimentación, demolición o construcción) en predios que cuenten con vestigios arqueológicos o adyacentes a estos, requieren adicionalmente la autorización del INAH.	No existen vestigios arqueológicos en el predio del proyecto. No obstante, se solicitará la opinión del INAH, para contar con ella, previo al inicio de la construcción.
	11	En el caso de las estructuras arqueológicas aisladas en predios de propiedad privada, las construcciones u obras autorizadas deberán contemplar una distancia de radio mínima de 10 m con centro alrededor de cada estructura.	No aplica, el proyecto no tiene estructuras arqueológicas.
EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA			
El	1	La SEMARNAT y los municipios promoverán y asesorarán a los	Se considerarán las recomendaciones de las autoridades competentes al respecto. El

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	particulares sobre el uso de eco técnicas apropiadas para los desarrollos turísticos y residenciales e infraestructura de apoyo.	proyecto considera la aplicación de eco técnicas para la dotación de servicios, agua, energía y manejo se considera el cumplimiento de estas disposiciones.
2	Toda obra pública o privada que se realice en la Reserva, requerirá autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y de la Licencia de Construcción que otorgue la autoridad Municipal correspondiente.	Se presenta la MIA-R, y cuando sea autorizada se solicitarán los permisos correspondientes a la autoridad de Tulum.
4	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	En todas las etapas del proyecto se separarán los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos antes de disponerlos finalmente de la forma y en el sitio que indique la autoridad municipal. Durante la operación las acciones a tomar estarán encaminadas a la separación y reciclaje de los residuos generados. Para los efectos conducentes, se presenta el programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos, mismo que obra en el ANEXO 25.
5	Las casas vacacionales, los asentamientos humanos y los desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos inorgánicos fuera de la Reserva.	El proyecto es una casa-habitación de segunda residencia, los desechos serán de tipo doméstico, mismos que serán separados en orgánicos e inorgánicos, y dispuestos en donde la autoridad disponga. Para los efectos conducentes, se presenta el programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos, mismo que obra en el ANEXO 25.
6	Las casas vacacionales, los desarrollos turísticos de hospedaje y servicios y los asentamientos humanos y en general cualquier edificación que genere aguas negras y grises, deberán contar con sistemas integrales de minimización, colecta, manejo, tratamiento y disposición de aguas residuales.	Durante la operación de la casa se generarán aguas residuales, mismas que serán canalizadas a una planta de tratamiento.
7	Deberá incorporarse el uso de sistemas secos para el manejo y disposición final de excretas, con	No aplica, ya que, una vez tratadas las aguas residuales, estas serán recolectadas por una empresa especializada para su

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	<p>composteo y reaprovechamiento; o bien sistemas húmedos como los humedales artificiales, que cumplan con remociones mínimas del 90 % tanto de Demanda Bioquímica Oxígeno (DBO5) como de Sólidos Suspendidos Totales (SST). En el caso de humedales o procesos de biofiltración, deberá contarse con un sistema de impermeabilización a base de geomembranas de manera que se garantice que no habrá precolación hacia el terreno o a los cuerpos de agua naturales aledaños. La superficie del terreno que requiera la instalación de humedales no se contabilizará en los metros cuadrados de construcción autorizados en los criterios Ah</p>	<p>disposición final, con lo que igualmente se cumple con la normatividad en la materia.</p>
8	<p>Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-ECOL-001-1996, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento</p>	<p>Durante la operación de la casa habitación se generarán aguas residuales, mismas que serán canalizadas a una planta de tratamiento, que cumpla con las Normas oficiales mexicanas en materia de tratamiento de aguas residuales, que sean aplicables.</p>
9	<p>Sólo en condiciones extraordinarias por razones de limitaciones de espacio, se permitirá el uso de fosas sépticas y cuando estas sean de tipo mejorado de concreto armado, de tres cámaras, con filtro inverso en la última cámara y pozo sellado hasta el manto salino de cuando menos 20 mts. de profundidad. El agua proveniente de la fosa deberá mezclarse con un volumen de agua salina de mínimo el doble del volumen de agua dulce proveniente de la fosa, con el objeto de disminuir la flotabilidad del agua dulce dentro de la capa de agua salina en donde será descargada. Debido a la inestabilidad del terreno, no se permiten aquellas</p>	<p>No se tendrán fosas sépticas. Se empleará una planta de tratamiento de aguas residuales,</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	fosas construidas con tabique o block.	
10	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que permita, que el peso seco de los lodos que ahí se generen, sean menores a 180 gr/m3 de agua tratada. Además, deberán contar con un programa operativo que considere la estabilización de los lodos, así como su disposición final fuera de la reserva.	La planta que se emplee, cumplirá con los criterios requeridos.
11	En caso de instalar sistemas de riego, deberán estar articulados a los sistemas de tratamiento de aguas residuales	No se instalarán sistemas de riego. El riego se realizará de manera manual.
12	Se prohíbe la disposición de desechos en cualquier cuerpo de agua natural.	Los residuos serán recolectados, evitando su disposición en los cuerpos de agua.
13	Debido a la dirección de las corrientes subterráneas de agua dulce en la zona norte de la reserva, las instalaciones para el manejo de las aguas servidas serán instaladas al oriente del predio desde la entrada de la Reserva hasta el inicio de la laguna Xamach y al poniente del mismo a partir de la laguna Xamach hasta Punta Allen, esto con el fin de evitar su contaminación.	La construcción de la casa y de las instalaciones se encuentran cargadas hacia el sur oriente del predio.
15	No se permite la pavimentación de los caminos costeros existentes. Se permite la construcción de 1 camino de acceso no pavimentado a cada 100 m a los predios de propiedad privada, con una amplitud máxima de 4 m. Si los caminos caen en manglares, se deberán hacer puentes.	No se abrirá ningún camino de acceso en la zona de playa, pues existe ya un camino de acceso, visible en las imágenes aéreas del sitio desde hace muchos años. No obstante, para el acceso al muelle, se generará un camino elevado o puente, que llevará al mismo, evitando la afectación a los manglares. Cabe destacar que se encontrará en un sendero desprovisto de vegetación.
16	Cualquier modificación al trazo actual de los caminos requerirá la -autorización de impacto ambiental de la SEMARNAT y del Gobierno del Estado.	No se requerirá de la modificación de caminos actuales.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

17	<p>Todos los carteles deberán contar con la autorización de la Dirección de la Reserva y de las autoridades municipales correspondientes.</p>	<p>No se colocarán carteles.</p>
18	<p>Sólo se permitirá un cartel publicitario por predio con una dimensión máxima de 1.2 x 0.6 m, que indique la razón social o el nombre comercial y los servicios que se ofrecen dentro del propio predio.</p>	<p>No se colocarán carteles.</p>
19	<p>Los carteles deberán estar pintados con un fondo color café (o el color propio de la madera natural) y el texto o logotipos con letras amarillas</p>	<p>No se colocarán carteles.</p>
20	<p>Los predios de propiedad privada y los desarrollos turísticos permitirán el acceso a playas (servidumbre de paso) al menos cada 1,000 m en promedio con una amplitud mínima de 2.00 m y máxima de 3.00 m. Los propietarios en coordinación con las autoridades competentes evaluarán y determinarán la ubicación de los mismos. En la realización de cualquier obra o actividad deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha zona.</p>	<p>Se permitirán los accesos que consideren las autoridades ambientales, sin obstaculizar los actuales accesos públicos y en coordinación con las autoridades a manera de servidumbres de paso, siempre que se genere sin afectación a los recursos naturales de la zona.</p>
21	<p>No se permitirá el estacionamiento de vehículos en los accesos a las playas.</p>	<p>No se contempla el estacionamiento de vehículos en los accesos de la playa.</p>
22	<p>No se permite la instalación de pistas aéreas, ni la reactivación o reinstalación de aquellas clausuradas o en desuso.</p>	<p>No aplica el citado criterio.</p>
23	<p>No se permite la utilización de lagunas costeras, bahías o lagunas arrecifales para el acuatizaje de hidroaviones</p>	<p>No aplica el citado criterio.</p>
24	<p>No se permite la instalación de marinas</p>	<p>No aplica el citado criterio.</p>
26	<p>La instalación de muelles o embarcaderos rústicos en las lagunas costeras, deberán guardar una distancia mínima de 300</p>	<p>En cuanto a la vinculación del muelle, debe señalarse que, en primer lugar, se encontrará en la zona del proyecto inmerso en la UGA M1, no en la UGA TU1.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	<p>metros entre ellos en la costa norte y 900 m en la costa centro y no incluirán la construcción de rampas o accesos para vehículos terrestres, por lo que el acceso será peatonal sobre la prolongación del muelle sobre pilotes hasta tierra firme y afectando al manglar en un ancho máximo de 2 m. Los propietarios de los predios en los que debido a esta restricción no se pueda construir un muelle, tendrán derecho (mediante servidumbres de paso u otros mecanismos) a usar el muelle más cercano a la construcción principal del predio, siempre y cuando apoyen al dueño del predio en donde está construido el muelle en su mantenimiento.</p>	<p>No obstante, toda vez que el camino o deck elevado que llevará hasta el muelle si inicia en la UGA TU1, se hace el análisis correspondiente en este apartado de vinculación.</p> <p>El muelle que se pretende construir acata este criterio ya que se encontrará en la costa norte y a la fecha y elaboración de esta MIA, no existen muelles construidos a las distancias establecidas en este criterio y no incluirá la construcción de rampas o accesos para vehículos terrestres y no se afectará la zona de manglar, por encontrarse fuera de ella, y donde el acceso al muelle será por un camino elevado que no afectará la zona de manglares; camino elevado que si se encuentra en la UGA TU1.</p>
27	<p>La construcción de muelles o embarcaderos rústicos deberá garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina.</p>	<p>En cuanto a la vinculación del muelle, debe señalarse que, en primer lugar, se encontrará en la zona del proyecto inmerso en la UGA M1, no en la UGA TU1. No obstante, toda vez que el camino o deck elevado que llevará hasta el muelle si inicia en la UGA TU1, se hace el análisis correspondiente en este apartado de vinculación. El muelle piloteado garantiza los procesos de transporte litoral y no se afectará la calidad del agua.</p>
28	<p>Se prohíbe el uso de creosota y otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera para los embarcaderos rústicos.</p>	<p>Se acatará el presente criterio.</p>
29	<p>La construcción de rampas para maniobras de remolques de lanchas en la zona lagunar, se podrán instalar de la siguiente forma: una en la laguna Caapechén, una en la Laguna Boca Paila, una en San Miguel - Xamach y dos en el río con una distancia promedio de 8 km entre ellas, y una en Laguna Pájaros. Los propietarios de los predios en los que debido a esta</p>	<p>No se contempla el uso de rampas.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	restricción no se pueda construir una rampa, tendrán derecho (mediante servidumbres de paso u otros mecanismos) a usar la rampa más cercana a la construcción principal del predio, siempre y cuando apoyen al dueño en su mantenimiento.	
31	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica y telefónica será subterránea, incluyendo al interior de los predios. Se recomienda el uso de telefonía por microondas.	Las líneas de conducción de energía eléctrica y telefónica serán subterráneas.
33	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía. Los generadores de combustión interna, deberán estar protegidos del ambiente y cumplir con la Norma Oficial Mexicana de ruido.	Se plantea el uso de paneles solares.
34	La instalación de infraestructura telefónica y energía se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	La infraestructura de la energía eléctrica se encuentra incluida dentro de las obras de la casa.
35	No se permitirán las instalaciones de infraestructura o almacenamiento de combustibles mayores a 2,000 l. (gas y diésel) y NOM.	No se contemplan instalaciones de combustibles en el proyecto.
36	Se prohíben los campos de golf.	No aplica.
37	La disposición de baterías y acumuladores, insecticidas, así como sus empaques y envase, deberá cumplir con lo dispuesto en la LEGEEPA en materia de recursos peligrosos.	En su caso se cumplirá con esta disposición, llevando estos residuos a sitios de disposición adecuados.
38	Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación, manejo y rescate de las zonas arqueológicas	No existen vestigios arqueológicos en el predio del proyecto. Más allá de que, previo al inicio de la construcción, se solicitará la opinión del INAH. Ahora bien, la infraestructura que se pretende desarrollar está contemplada en otros apartados del propio programa de ordenamiento.
FORESTALES		

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

FO	1	Se permite la reforestación con palma de coco hasta en un 50 % del frente de mar de cada predio sin seccionarse	No se pretende la utilización de palma de coco para la reforestación del presente proyecto.
	2	En las áreas con presencia de palma de coco no podrá eliminarse la vegetación herbácea y arbustiva.	En las áreas donde se encuentre palma de coco no se eliminará la vegetación herbácea y arbustiva.
	3	Queda prohibido el uso del fuego para desmontes, para la quema de basura y para la reducción de desechos vegetales y para el manejo de las áreas de crecimiento de palma de coco.	No se utilizará fuego para el desmonte, este se realizará con medios manuales. los residuos serán recolectados.
	4	No se permite el uso de maquinaria pesada para desmontes.	El desmonte se realizará con herramientas manuales.
	5	Queda prohibida la reforestación o plantación de las especies: Casuarina o Pino de Playa (<i>Casuarina sp.</i>), Pirul Brasileño (<i>Schinus terebinthifolius</i>), Meleleuca (<i>Meleleuca quinineria</i>), Almendro (<i>Terminalia sp</i>) y Columbrina (<i>Columbrina asiática</i>), Eucaliptos (<i>Eucalipto sp</i>) y flamboyán (<i>Delonix regia</i>).	No se realizará la reforestación con estas especies.
FLORA Y FAUNA			
Ff	1	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996 y se requerirá permiso de la Dirección de la Reserva.	No se pretende utilizar leña para uso doméstico.
	3	No se permite el dragado ni la remoción de pastos marinos.	No se realizará ninguna acción de remoción de pastos marinos.
	6	Durante el periodo de anidación de tortugas, se controlará el acceso a las playas tortugueras.	Se acatará esta restricción y se señalará la prohibición en las playas colindantes al predio.
	7	En playas tortugueras se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.	Se evitará que la iluminación nocturna incida hacia el mar y la playa.
	8	En las áreas adyacentes a las playas tortugueras se manejará la inclinación y los colores de la iluminación artificial (preferentemente roja o amarilla), que garantice el arribazón de las tortugas.	Se cumplirá este criterio, el promovente le comunicará este criterio a la empresa encargada de la construcción y diseño en el proyecto.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

9	Se prohíbe el tránsito vehicular sobre la playa y dunas, con la excepción a los previstos en el programa de manejo de tortugas y de los programas de vigilancia de la SEDENA, SEDEMAR y la SEMARNAT.	No se pretende circular con vehículos sobre las dunas o playas.
10	Se prohíbe la introducción de animales domésticos en las playas tortugueras durante la temporada de anidación (abril a septiembre).	Se cumplirá con este criterio, en la casa no se tendrán animales domésticos durante el periodo de anidación de tortugas.
11	Se prohíbe encender fogatas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y en las playas de anidación de tortugas	Se prohibirá encender fogatas.
12	Se prohíbe el tránsito de ganado caballar y cualquier otra fauna doméstica o domesticada para transporte o recreación en las playas y dunas de la Reserva	Se cumplirá con el citado criterio.
13	El establecimiento de viveros, invernaderos y criaderos de especies nativas, así como de Unidades de Manejo de Vida Silvestre requieren autorización de la SEMARNAT	No se pretende el establecimiento de viveros.
14	Se requiere permiso de la SEMARNAT para el aprovechamiento de las hojas de las palmas <i>Trinax radiata</i> y <i>Cocotrinax readii</i> .	No se contempla el aprovechamiento de las hojas de las especies palmas <i>Trinax radiata</i> y <i>Cocotrinax readii</i> . En el área del proyecto se encontraron individuos de la especie <i>Trinax radiata</i> la especie <i>T. radiata</i> , es de fácil propagación por medio de semillas por lo que la posible afectación de esta especie por las obras del proyecto se podrá mitigar con la reproducción de la especie e implementar un programa de reforestación, o en su caso realizar el rescate y reubicación de plántulas, las cuales son abundantes en el predio.
16	Se prohíbe la introducción y manutención de gatos domésticos (<i>Felis catus</i>).	No se introducirán gatos domesticas al proyecto.
17	Se promoverá la erradicación del pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y el restablecimiento de la flora nativa.	Se acatará el criterio antes indicado, evitando el empleo de dicha especie.
18	En las áreas ajardinadas se emplearán preferentemente	El proyecto contempla la integración de la vegetación existente en el predio y

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación este suprimida.	contempla la reforestación del área debajo de donde se colocarán los pilotes, por lo tanto, debajo de los pilotes se reforestará con vegetación nativa.
	19	La recolección de plantas para uso ornamental y sus subproductos (semillas, esquejes, acodos, brotes, yemas, propágulos, etc), podrá realizarse por el propietario dentro del mismo predio en donde serán utilizadas, o en otros predios mediante permiso de la Dirección de la Reserva	No se contempla la recolección de plantas.
	20	Se prohíbe la construcción de arrecifes artificiales promotores de playa.	No se contempla la construcción de arrecifes artificiales.
	21	Se prohíben los dragados, apertura de canales, bocas y cualquier obra o acción que afecte a la comunidad coralina	No se contempla hacer un dragado, y la apertura de canales.
	22	No se permite la desecación de humedales, tala y relleno del manglar, con la excepción de las podas autorizadas por la SEMARNAT para la instalación de infraestructura menor que se requiera tales como accesos peatonales, senderos y muelles rústicos.	No aplica, el proyecto versa sobre la construcción y operación de una casa habitación, un muelle no sobre la desecación de humedales, tala y relleno del manglar.
INDUSTRIA			
I	1	No se permite la instalación de industrias.	No aplica, el proyecto versa sobre la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle.
	2	Sólo se permitirá la instalación de talleres para la actividad artesanal de bajo impacto que no genere humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvos ni olores, de bajo consumo de agua, altamente eficiente en el consumo de energía.	No aplica, el proyecto versa sobre la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle.
MANEJO DE ECOSITEMAS			
MAE	1	Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de	Se presenta un programa de captación de agua de lluvia. Se instalará una planta de tratamiento, el agua tratada será recolectada por una empresa especializada.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		prevención de contaminación al manto freático.	Las medidas de prevención de la contaminación se detallan en el capítulo 6 del presente estudio.
3		Las obras de acceso a los cuerpos de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por la correspondiente manifestación de impacto ambiental.	No aplica, el proyecto versa sobre la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle.
4		Sólo se permitirá un pozo por predio con vivienda unifamiliar.	Hasta el momento no se contempla la necesidad de perforación de algún pozo; en su caso se cumplirá con esta disposición y con las autorizaciones correspondientes.
5		La autorización para la construcción de pozos y su funcionamiento, requiere de autorización de la CNA y el visto bueno de la Dirección de la Reserva, así como de la factibilidad derivada de estudios específicos y monitoreo constante de la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina).	En su caso, se cumplirá con esta disposición.
6		El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizar la no intrusión salina.	El proyecto no planea la utilización de aguas subterráneas.
7		Se promoverá la instalación de sistemas domésticos de captación de agua de lluvia in situ.	Se presenta un programa de captación de agua de lluvia. ANEXO 28
8		Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	No existirá obstrucción o modificación alguna de los escurrimientos pluviales.
9		Se prohíbe la extracción de agua de cenotes	No existen cenotes en el predio del proyecto.
10		No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.	No existen cenotes en el predio del proyecto.
11		No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliaciones de los cenotes ni la remoción de la vegetación acuática	No aplica, el proyecto versa sobre la construcción y operación de una vivienda unifamiliar y un muelle y no contempla el dragado, relleno, excavaciones, ampliaciones de los cenotes ni la remoción de la vegetación acuática.
12		Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en un radio no menor de 50 m.,	No existen cenotes en el predio del proyecto.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	
13		Los desechos orgánicos podrán procesarse dentro de los propios predios en la Reserva, siempre y cuando se garantice que los lixiviados no tengan contacto con los cuerpos de agua naturales	Los residuos orgánicos serán separados de otros residuos y serán recolectados por una empresa autorizada por la autoridad ambiental.
14		Quedan prohibidas las quemas de vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	No se pretende quemar o aplicar herbicidas ó defoliantes para el desmonte permitido de la vegetación.
15		No se permite la quema de corral o de traspatio de desechos sólidos.	No aplica el citado criterio.
16		Los senderos o accesos peatonales que se autoricen sobre manglares deberán de realizarse de forma elevada sobre pilotes o tocones.	El camino elevado que se construirá para llegar al muelle sobre la laguna será sobre pilotes.
17		Al interior de los predios, no se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de duna, con la excepción de la apertura de senderos peatonales menores de 1.5 m de ancho, paralelos a la costa, o en forma de zig zag si son perpendiculares a la costa. Se permiten los andadores elevados.	No se pretende la remoción de la vegetación del cordón de duna para la apertura de senderos.
18		Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento de los sitios arqueológicos.	En el sitio del proyecto no hay vestigios arqueológicos. No obstante, se solicitará la opinión del INAH antes del inicio del proyecto. La infraestructura que se pretende realizar es la validada por el propio Programa de Ordenamiento Ecológico.
19		El desarrollo de la infraestructura turística o habitacional solamente podrá efectuarse en el tercio medio del predio del sentido norte - sur, dejando los extremos o colindancias con otros predios sin construir. Asimismo, se conservarán los elementos más importantes de la vegetación.	La vivienda unifamiliar ocupará una superficie máxima de 300 m ² en una superficie total de proyecto de 1.1876 hectáreas, y no ocupará los extremos o colindancias de otros predios, conservándose los elementos naturales de la vegetación existente.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	20	Solo la superficie de construcción y hasta 10 metros perimetrales, podrá ser despalmada totalmente.	Durante la ejecución del proyecto se despalmará únicamente la superficie de construcción de las obras que contempla la casa, ya que previamente se delimitará el área que será despalmada, y se prohibirá el despalme fuera del área delimitada, lo que evitará una afectación mayor al área autorizada.
	21	Durante las actividades de construcción sólo podrá removerse suelo en el sitio del desplante del predio.	Se cumplirá con este criterio, solo se desplantará de manera permanente el área en donde se instalarán los pilotes para la infraestructura.
	22	Con la excepción de la palma de coco (<i>Cocus nucifera</i>), no se permite la utilización de los troncos de otras especies de palma como material de construcción.	No se utilizarán troncos de palma como material de construcción.
	23	Queda prohibida la extracción de recursos minerales y la remoción de arena de las playas y dunas, así como el uso o aprovechamiento de lajas de la zona rocosa intermareal.	No se considera estos aprovechamientos.
	24	La edificación de cercas y los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre. Con el objeto de evitar diferencias en la interpretación, los interesados deberán contar con el visto bueno del tipo de cercado de la CONANP.	Se contempla garantizar la movilización de especies por lo que el proyecto no será cercado y se eliminará el que actualmente exista. Se gestionará la autorización de la CONANP, una vez que el proyecto sea autorizado.
	26	En las playas arenosas solo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera de un poste y hoja de palma o pasto, siempre y cuando no sea un área de anidación de tortugas.	No se contempla la construcción de estructuras temporales sobre la playa.
TURISMO			
Tu	1	La prestación de servicios recreativos basados en el uso de recursos naturales al interior de los predios de propiedad privada, requieren permiso de la SEMARNAT y en el caso de zonas arqueológicas, adicionalmente del INAH.	El proyecto no pretende prestar servicios recreativos.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

2	La prestación de servicios recreativos al interior de la Reserva que requieran del uso de vehículos o artefactos terrestres o acuáticos, en aguas nacionales, terrenos federales estará en función de la capacidad de carga de los ecosistemas y requiere permiso expreso de la SEMARNAT.	El proyecto no pretende prestar servicios recreativos.
3	Los predios de propiedad privada que cuenten con más de 100 m de frente de playa y menos de 600 podrán ejercer una densidad de 0.5 cuartos tipo hotelero/ha, en otros predios de la misma región, mediante el uso de servidumbres voluntarias.	No se contemplan la construcción de cuartos hoteleros.
5	El lote mínimo para instalar y ofertar servicios comerciales de playa o de campamento es de 350 m de frente de playa.	No se pretende la instalación de ofertar servicios comerciales.
6	Los predios que desarrollen servicios comerciales o de playa, no podrán ejercer densidades de cuartos tipo hotelero mediante el uso de servidumbres voluntarias, ni instalar en el predio infraestructura habitacional, con la excepción de una casa habitación para la permanencia de personal asignado a la vigilancia.	No plica, el proyecto no contempla desarrollar servicios comerciales.
7	Sólo los predios con un frente de playa mayor de 150 m podrán instalar y ofertar el uso comercial de servicios de playa o de campamento cuando, al establecer servidumbres voluntarias, estos resulten los predios dominantes donde se ubicarán las construcciones, y los predios sirvientes que queden libres de construcciones tengan un mínimo de 250 m de frente de playa, estén ubicados en la misma región y en su totalidad en una UGA de Protección o Restauración.	No aplica, el proyecto no contempla desarrollar servicios comerciales.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

8	El lote mínimo para instalar y ofertar servicios comerciales de cuartos tipo hotelero es de 600 m de frente de playa.	No aplica, el proyecto no contempla desarrollar servicios comerciales.
9	Los predios que desarrollen servicios comerciales de cuartos tipo hotelero, no podrán instalar de forma adicional o separada servicios de playa o de campamento, o instalar infraestructura habitacional, con la excepción de las instalaciones necesarias para el servicio del personal.	No aplica, el proyecto no contempla desarrollar servicios comerciales.
10	Sólo los predios con un frente de playa mayor de 200 m podrán instalar y ofertar el uso comercial de cuartos tipo hotelero cuando, al establecer servidumbres voluntarias estos resulten los predios dominantes en los que se ubicarán las construcciones, y los predios sirvientes que queden libres de construcciones tengan un mínimo de 500 m de frente de playa, estén ubicados en su totalidad en la misma región y en una UGA de Protección o Restauración.	No aplica, el proyecto no contempla desarrollar servicios comerciales.
11	Los predios con 600 m de frente de playa pueden instalar y ofertar servicios comerciales de cuartos tipo hotelero en función de 0.5 ctos./ha,	No aplica, el proyecto no contempla desarrollar servicios comerciales.
13	Los predios con 600 m de playa podrán incrementar su densidad de cuartos tipo hotelero, mediante el uso de servidumbres voluntarias con predios de la misma región o mediante la fusión con predios vecinos	No aplica, el proyecto no contempla proporcionar servicio de hotelería.
14	Los predios de propiedad privada que cuenten con 600 m de frente de playa o más y cuenten con 10 has. o más se les asignará de forma adicional 0.2 cuartos tipo hotelero	El predio tiene una medida de 102.48 m y no se pretende la construcción de cuartos hoteleros.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	por hectárea a partir de la undécima.	
15	En el uso de servidumbres voluntarias, los predios dominantes podrán instalar hasta 3 veces más su densidad original permitida. Se exceptuarán aquellos predios dominantes que reciban la densidad total de los predios sirvientes cuando estos últimos se ubiquen en una UGA de Protección o Restauración.	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una vivienda unifamiliar y un muelle.
20	El Municipio correspondiente y la CONANP a través de la Dirección de la Reserva, en el ámbito de sus respectivas competencias instalarán el registro y control de las servidumbres que con motivo del POET se lleven a cabo entre los particulares que voluntariamente así lo determinen. Dichas servidumbres deberán constar por escrito y se establecerán ad perpetum y de manera irrevocable. En el registro de servidumbres se especificarán los datos correspondientes a la inscripción del gravamen en los Registros Públicos de la Propiedad, así como las demás características, medidas y colindancias de los predios destinados para tal fin.	En casa de instalar servidumbres se le informara al municipio o la CONANP al respecto de la servidumbre en el predio del proyecto.
21	Una vez establecida la servidumbre voluntaria, la autoridad Municipal otorgará la Licencia de Uso del Suelo resultante y definitiva, tanto al predio dominante como al predio sirviente, misma que será inscrita en el registro de servidumbres. Este trámite deberá ser realizado previo a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental y el trámite de la Licencia de Construcción	En caso de instalar servidumbres se les informara al municipio o la CONANP al respecto de la servidumbres en el predio del proyecto.
22	Se permite la instalación de infraestructura de apoyo para actividades de turismo	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	contemplativo, tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores, torres para observación de aves, etc.	vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle. No obstante, el camino elevado que lleva al muelle, si permitirá la recreación contemplativa de la naturaleza, y se encuentra en la UGA Tu1.
23	Se permite la instalación de servicios públicos, que requiera la administración de la Reserva	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una casa y un muelle.
24	Las casas habitación e infraestructura para hospedaje turístico, no excederán los 2 niveles hasta 8 m de altura.	La casa cumplirá con la altura máxima establecida.
26	No se permite el uso de plataformas flotantes, uso de embarcaciones fijas para recreación, la instalación de palafitos o embarcaciones para la prestación de servicios de hospedaje en toda la zona lagunar, bahías y zona marina de la Reserva.	No se pretende uso de hospedaje en el predio ni en sus colindancias.
27	El uso de áreas de campamento temporal de tipo recreativo o educativo fuera de las propiedades privadas, o en las UGA's a las que se asignó una política ecológica de protección, requerirán el permiso expedido por la Dirección de la Reserva, previo análisis de su viabilidad y condicionantes a las que habrán de sujetarse.	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle.
28	Todo proyecto de desarrollo turístico deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle. En caso de requerirse los referidos accesos publicos o serrvidumbres de paso, se accederán a aquellos que disponga la autoridad competente.
29	La utilización de cavernas y cenotes para uso recreativo, estará sujeto a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la diversidad biológica.	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una casa, un camino elevado y un muelle, y no versa en la utilización de cavernas o cenotes.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	30	El uso y aplicación de otros instrumentos jurídicos o administrativos que promuevan la equidad social en la distribución de los costos y beneficios asociados a la conservación de los recursos naturales y al aprovechamiento del valor inmobiliario deberá ser aprobado previamente por el Comité Técnico del POET de la Zona Costera de Sian Ka'an .	El Predio es con fines habitacionales.
PECUARIO			
P	1	No se permite la ganadería de Traspatio.	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle.
	2	Se permite la avicultura de traspatio siempre y cuando esta se encuentre en encierro permanente.	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle.
	3	Solo se permite la ganadería vacuna y caballar de tipo estabulado con una superficie máxima de ocupación del predio del 10 %, en la cual se dé un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos, a través de su deposición en sitios autorizados o el uso de biodigestores.	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle.
	4	Solo se permite la ganadería vacuna y caballar de tipo estabulado con una superficie máxima de ocupación del predio del 10 %, en la cual se dé un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos, a través de su deposición en sitios autorizados o el uso de biodigestores.	No aplica el citado criterio, el proyecto se trata de la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle.

De una lectura detallada del “Decreto por el cual se establece el programa de ordenamiento ecológico de la zona costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an”, conforme a la publicación del Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 14 de mayo de 2002, se observa que si bien los criterios M, aplicables a la UGA M1, se mencionan en el cuerpo de la publicación, y los enumera como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35 y 36; el problema es que el decreto no incluye la descripción de los criterios de regulación ecológica de cada uno de esos puntos;

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

por lo que jurídicamente no es viable su vinculación; al no encontrarse publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 14 de mayo de 2002. Esto puede ser consultado en el link: [http://bitacora-ambiental.semagroo.gob.mx/images/decretos/periodico_oficial_oet_sian_kaan%20\(1\).pdf](http://bitacora-ambiental.semagroo.gob.mx/images/decretos/periodico_oficial_oet_sian_kaan%20(1).pdf);

No obstante, y considerando que de una revisión de otros proyectos de Manifestación en la Gaceta Ecológica, se detecta el contenido de los mismos, es que esta parte promovente presenta la siguiente vinculación “AD CAUTELAM”, no obstante que no existe publicación formal en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, por lo que dichos criterios formalmente estarían violentando el contenido de los artículos 5 del Código de Justicia Administrativa del Estado de Quintana Roo y 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

		CRITERIO	CUMPLIMIENTO
M1	1	Se requiere permiso por parte de la CONANP para la prestación de servicios recreativos y de fotografía o videograbación con fines comerciales.	El proyecto “Casa Xaac” consiste principalmente en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y la construcción de un muelle. No contempla la realización de las actividades que se mencionan en estos criterios y por lo tanto se considera que estos no son aplicables al proyecto.
	2	Para el aprovechamiento de flora y fauna marina, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación se requiere autorización por parte de la SEMARNAT y de la SAGARPA.	El proyecto “Casa Xaac” consiste principalmente en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y la construcción de un muelle. No contempla la realización de las actividades que se mencionan en este criterio y por lo tanto se considera que estos no son aplicables al proyecto.
	3	Para la práctica de la pesca deportiva es necesario contar con los permisos correspondientes expedidos por la autoridad competente. En el caso de que estos accedan con sus propias embarcaciones deberán dar aviso a la Dirección de la Reserva.	En caso de que los promoventes tengan interés en la práctica de la pesca deportiva, se tramitarán los permisos correspondientes. Pero no es el objetivo del proyecto hacer pesca deportiva.
	4	Para la realización de actividades de educación ecológica y prácticas de campo sin colecta, videograbaciones y fotografía con fines educativos o culturales e, investigación sin colecta, se deberá dar aviso a la Dirección de la Reserva.	El proyecto “Casa Xaac” consiste principalmente en la construcción y operación de una casa de turismo de segunda residencia y la construcción de un muelle. No contempla la realización de las actividades que se mencionan en este criterio y por lo tanto se considera que estos no son aplicables al proyecto.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

5	Todas las embarcaciones que ingresen a la Reserva deberán cumplir cabalmente con las disposiciones de la SCT en cuanto a materia y equipo de seguridad y radio-comunicación	Una vez iniciada la etapa de operación del proyecto, se dará cabal cumplimiento a estas condicionantes.
6	Las embarcaciones en tránsito, usuarios, guías y tripulación de los prestadores de servicios, deberán respetar la señalización, bayas o balizas, establecidas conjuntamente por la SEMARNAT, a través de las Capitanías de Puerto correspondientes	Se atenderán las disposiciones sobre señáletica que indiquen las autoridades.
7	Todas las boyas y señalizaciones para el uso turístico náutico, son propiedad federal y es atribución de la Dirección de Reserva y de la SCT su instalación, reubicación y remoción.	Se acatará esta disposición, realizando las gestiones de registro de las instalaciones que se consideren necesarias a la autoridad portuaria.
8	Los desechos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos, distintos a los directamente asociados con los servicios sanitarios y generados por la tripulación, los usuarios o los pescadores, deberán ser colectados por la tripulación de la embarcación y dispondrán de ellos apropiadamente, depositándolos en los lugares autorizados por el Ayuntamiento para su recolección y que se encuentren localizados en el continente.	El proyecto que se pretende construir, consiste en una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle para uso particular de los habitantes de la casa. Los residuos sólidos generados en alguna embarcación serán dispuestos en el contenedor construido como parte de las instalaciones de la Casa. Estos residuos serán retirados periódicamente al sitio de disposición final a cargo del H. Ayuntamiento. No se contempla la generación de residuos líquidos, ya que se contempla el uso de una embarcación de pequeña sin servicio sanitario y para recorridos cortos.
9	Las embarcaciones mayores que transiten o pernocten en la Reserva deberán contar con trampas para grasas u otros mecanismos similares para evitar que las aguas residuales de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.	El proyecto, contempla la utilización de una embarcación pequeña, por lo que se considera que este criterio no aplica.
10	Las embarcaciones que transiten o pernocten en la Reserva que cuenten con servicios de sanitarios deben contar con tanques contenedores apropiados para aguas residuales y serán responsables de garantizar su adecuada disposición final.	No aplica el criterio, ya que se utilizará una embarcación pequeña y sin servicio sanitario.
11	Se prohíbe el anclado en los arrecifes y fuera de las zonas de fondeo de espera	Se acatará estrictamente lo establecido.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		de la Reserva. Sólo con los permisos correspondientes de investigación científica de pesca comercial y en situaciones de emergencia, se procurará anclarse en zonas con fondos arenosos libres de corales, responsabilizándose de que la embarcación quede fija al fondo, para evitar el garreo de la misma.	
	12	Queda prohibida cualquier acción que pueda dañar a los arrecifes como el anclaje sobre éstos. Cualquier embarcación que quede encallada en los arrecifes deberá ser reportada a la Dirección de la Reserva o a la Capitanía de Puerto para que se determine la forma en que será rescatada causando el menor daño a las formaciones arrecifales.	Se acatará estrictamente lo establecido.
	13	Se prohíbe realizar dentro de la Reserva cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones turísticas, así como de reparación y abastecimiento de combustible de las mismas o cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico de la Reserva a por lo menos una distancia de 500 m de las zonas arrecifales.	<p>Durante la operación del proyecto se pretende utilizar una embarcación pequeña. Las reparaciones y mantenimientos se realizarán fuera de la Reserva. Debido a las dimensiones de la embarcación a utilizar y el volumen mínimo de combustible que consumirá, las cargas se realizarán in situ, adoptando las siguientes medidas de seguridad para evitar derrames accidentales al suelo o al agua, con la correspondiente contaminación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se usarán los sistemas necesarios para evitar fugas: cubetas, contenedores, bombas de mano, etc. - El depósito de combustible contará con una válvula de retención, que impida que se derrame rápidamente en caso de un accidente. - Se deberá conocer exactamente la cantidad de combustible que puede recibir el depósito del mismo. - Se cargará lentamente para evitar burbujeo. - Se dispondrá de material de actuación en caso de accidente como barreras flotantes, material absorbente, etc.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

14	Se prohíbe el achicamiento de sentinas de barcos dentro de la Reserva.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que se pretende la utilización de embarcaciones pequeñas.
15	Se prohíbe portar, usar o transportar armas de fuego, municiones o explosivos de cualquier tipo, exceptuando al personal de la SM-AM, de la SDN, PGR, PJE o de Protección Civil Municipal, siempre y cuando sus elementos se encuentren realizando funciones oficiales dentro del ANP.	No se portarán armas, ni se realizará el transporte de estas, ni de ningún tipo de explosivos.
16	Queda prohibido extraer, mover, deteriorar o dañar pecios u embarcaciones naufragadas, así como extraer partes de las mismas u objetos que estén o hayan estado dentro de ellas.	No se dañarán embarcaciones naufragadas, ni se extraerán objetos que estén o hayan estado dentro de ellas.
18	Queda prohibido el uso de moto deslizadores y los deportes acuáticos motorizados incluyendo el uso de artefactos remolcados tipo bananas, paracaídas, esquís y otros similares.	Se acatará lo establecido. El proyecto no contempla actividades de este tipo, salvo aquellas relativas a la contemplación de la naturaleza.
19	A partir de los 200 m de distancia a las boyas de amarre, así como en los canales de navegación, en las zonas de anidación de aves acuáticas y en las áreas de buceo, la velocidad máxima de navegación es de 4 nudos o sin provocar oleaje.	Se cumplirá con el presente criterio.
20	Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre esperará a más de 50 m de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio, o bien, si ambas embarcaciones son menores solicitara al patrón de alguna embarcación hecha firme a una boya, permiso para amarrarse en la misma.	Se cumplirá con el presente criterio.
21	Para el desarrollo de otras actividades recreativas personales o comerciales en Cayos, Islas y otros Bienes del Patrimonio Inmobiliario de la Federación, no contempladas en las UGA's terrestres, los prestadores de servicios deberán presentar una solicitud a SEMARNAT a través de la Dirección de la Reserva.	El proyecto, contempla exclusivamente actividades relativas a la contemplación de la naturaleza, por lo que este criterio no es vinculante.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

22	No se permite la instalación de plataformas flotantes con fines recreativos.	No se tiene contemplada la instalación de este tipo de plataformas, por lo que se considera que este criterio no aplica.
23	No se permiten los barcos de gran calado en la zona arrecifal para la práctica de buceo deportivo.	Este criterio no aplica. La embarcación que se utilizará es de pequeño calado y el proyecto no incluye actividades de buceo.
24	Se permite el desarrollo de actividades educativas ambientales y de investigación científica.	El proyecto no contempla estas actividades, ya que constituye una casa y un muelle para la observación y contemplación de la naturaleza por parte de los habitantes y visitantes de la Casa.
25	Queda prohibido aproximarse a menos de 30 m de agrupaciones o individuos de aves o reptiles, nidos y realizar actividades que usen alteraciones o perturbación a los mismos, excepto cuando se trate de actividades de investigación científica y se encuentren con los permisos correspondientes.	El proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, un camino elevado y un muelle, el muelle ayudara a las actividades de descanso y contemplación de la naturaleza de los propietarios de Casa. El muelle albergará una embarcación de pequeño calado y durante los recorridos que lleguen a realizarse se respetará lo establecido en estos criterios.
26	Durante el desarrollo de las actividades turísticas, se prohíbe alimentar, tocar, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos marinos.	Se deberá capacitar a a los trabajadores y a los usuarios de la casa, las acciones que se deben de tomar ante cualquier avistamiento de fauna marina.
27	Queda prohibido usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables o no indiquen que si lo son.	Se les dará conocimientos a los propietarios y visitantes de la casa, por lo que usaran bronceadores biodegradables.
28	Queda prohibido parase, asirse o tocar los corales y/o arrecifes, arrastrar equipo sobre formaciones coralinas, así como remover sedimentos del fondo marino.	Se cumplirá el citado criterio.
29	Queda prohibida la extracción de corales, esponjas o cualquier otra especie o elemento adherido a la estructura arrecifal. La extracción de cualquiera de estas especies con fines de investigación científica deberá ser autorizada por las autoridades correspondientes con la anuencia de la SEMARNAP.	Se cumplirá el citado criterio.
30	Se prohíbe el uso de altavoces, aparatos de radios (A.M. F.M.), grabadoras, reproductores de discos compactos o equipos de sonido a bordo de	No se utilizarán altavoces o aparatos de radios a bordo de embarcaciones de forma perceptible en un radio mayor de 50 m a partir de la fuente emisora.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		embarcaciones de manera perceptible en un radio mayor de 50 m a partir de la fuente emisora.	
	31	No se permite la instalación de palafitos o el uso de embarcaciones para la prestación de servicios de hospedaje o vivencia.	El proyecto no incluye palafitos o el uso de embarcaciones para la prestación de servicios de hospedaje o vivencia.
	32	Queda prohibido realizar actividades de dragado o cualquier otro tipo de construcción para la navegación como canales o rellenos que generen la suspensión de sedimentos, provoquen la formación de fangos y limos en las aguas de la Reserva, o modifiquen el contorno del litoral, las corrientes de agua o el fondo marino y lagunar.	El proyecto no incluye actividades de dragado para la navegación, y tampoco rellenos.
	34	La instalación de muelles o atracaderos requieren los estudios de impacto ambiental.	Se cumplirá con este criterio, ya que es por eso que se entregara ante la SEMARNAT el presente estudio.
	35	Queda prohibido extraer, mover, deteriorar o dañar pecios o embarcaciones naufragadas, así como extraer partes de las mismas u objetos que estén o hayan estado dentro de ellas	El desarrollo del proyecto no involucra actividades que pongan en riesgo la permanencia y el estado de conservación de pecios o embarcaciones naufragadas.
	36	No podrán verterse aguas residuales al mar provenientes de los predios costeros.	El proyecto contempla el tratamiento del agua residual en las etapas de construcción y operación ya que es por eso que en la construcción de la casa y el muelle será colocada una letrina portátil por cada 10 trabajadores que se rentará a una empresa autorizada. El baño será colocado cerca de entrada al predio, de manera que el acceso para realizar su limpieza y mantenimiento periódico se facilite. En la operación del proyecto, la casa contará con una planta de tratamiento, para el tratamiento de las aguas residuales.

III.2 Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

Mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de enero de 1986, se declaró como área que requiere la protección, mejoramiento, conservación y restauración de sus condiciones ambientales la superficie denominada Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, ubicada en los Municipios

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tulum (antes Cozumel. El municipio de Tulum fue creado el 18 de mayo de 2008, quedando la poligonal de la Reserva de la Biosfera, comprendida dentro de éste) y Felipe Carrillo Puerto, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie de 528,147-66-80 hectáreas.

El 13 de diciembre de 1996 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto que reformó, adicionó y derogó diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), cuyo artículo Séptimo Transitorio dispuso que la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, mediante acuerdo a publicarse en el mismo medio de difusión oficial, determinaría la categoría de área natural protegida que, conforme a lo dispuesto en dicho Decreto, correspondiera a las áreas o zonas que hayan sido establecidas con anterioridad a la entrada en vigor del mismo, con la finalidad de cumplir alguno o algunos de los propósitos establecidos en el artículo 45 de la LGEEPA, o cuya caracterización fuera análoga o similar a la descripción de alguna de las áreas naturales protegidas de competencia federal previstas en el artículo 46 de dicho ordenamiento.

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, comprende porciones marinas y terrestres, entre las que sobresalen las zonas oceánicas someras y arrecifes coralinos; ocupa, además, una planicie calcárea parcialmente emergida que desciende gradualmente hacia el mar, formando un gradiente que va de sitios secos hasta inundables. En este gradiente se desarrollan selvas medianas, bajas e inundables, marismas y manglares. También existen lagunas de agua dulce y salobre, cenotes, petenes, cayos y ojos de agua. Todo ello conforma un intrincado sistema hidrológico con una notable diversidad de ambientes y, en consecuencia, de vida silvestre.

ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

De conformidad con lo previsto por la fracción XXXIX del artículo 3, de la LGEEPA, 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 establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas en el Decreto por el que se crea el área natural protegida.

En la Reserva existen las siguientes zonas núcleo, previstas por su Decreto de creación:

- Zona Núcleo Muyil, con una superficie de 33,418-50-00 hectáreas y se ubica en la porción norte de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Zona Núcleo Cayo Culebras, con una superficie de 6,105-00-00 hectáreas constituidas primordialmente por zona marina y una pequeña porción de cayos.
- Zona Núcleo Uaimil, que es la mayor, con 240,180-50-00 hectáreas de superficie.

Las zonas núcleo de la Reserva se encuentran en buen estado de conservación, considerándose zonas prístinas y en las que las actividades humanas no han causado modificación a los ecosistemas presentes. No se localizan asentamientos humanos en estas zonas ni infraestructura y no se realizan actividades productivas dadas las características de los tipos de vegetación (selvas medianas subperennifolias y subcaducifolias, selvas bajas inundables, humedales, manglares, etc.), estas tres últimas restringen naturalmente la realización de actividades humanas en estas zonas.

Por lo que se refiere a la Zona de Amortiguamiento de la Reserva, el Artículo 47 BIS, fracción II de la LGEEPA establece que su función es orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo. Las subzonas que se establecen en este Programa de Manejo para la Zona de Amortiguamiento de la Reserva cumplen dicha finalidad y establecen el límite de cambio aceptable que puede darse mediante la realización de las actividades permitidas.

El predio del proyecto Playa Xaac se encuentra en la zona de amortiguamiento:

**SUBZONIFICACIÓN del Programa de Manejo del Área Natural
Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Sian Ka'an**

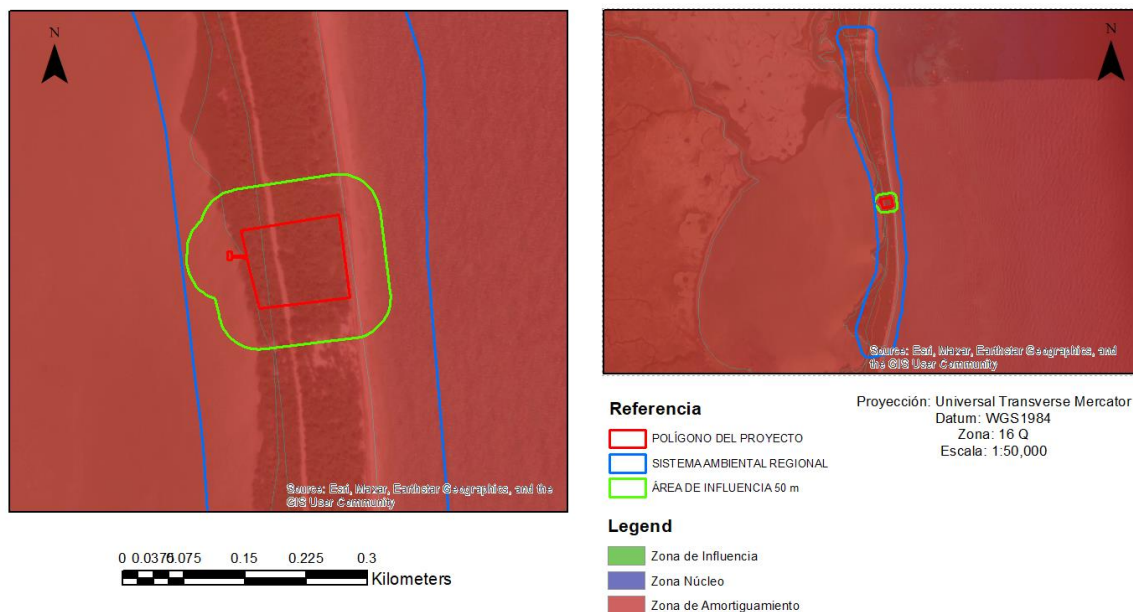


Figura III. 4 Zonificación del programa de manejo del ANP.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla III. 6 Cumplimiento con los objetivos específicos del área de manejo

Objetivo	Cumplimiento
Protección. - Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.	En el Proyecto “Casa Xaac” a través de la aplicación de sus Programas de Rescate y Reforestación, así como de Ahuyentamiento de la Fauna se va a favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.
Manejo. - Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación y educación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, a través de proyectos sustentables.	En el Proyecto “Casa Xaac” a través de la aplicación de sus Programas se va a establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación y educación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an.
Restauración. - Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.	En el Proyecto “Casa Xaac” a través de la aplicación de sus Programas de Rescate y Reforestación, así como de Ahuyentamiento de la Fauna se van a recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an.
Conocimiento. - Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.	En el Proyecto “Casa Xaac”, los promoventes estarán en total disposición de participar en las actividades para generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an.
Cultura. - Difundir acciones de conservación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, propiciando la valoración de los servicios ambientales, mediante la difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.	En el Proyecto “Casa Xaac”, los promoventes estarán en total disposición de participar en las actividades para difundir acciones de conservación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Gestión. - Establecer las formas en que se organizará la administración de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades aledañas a la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.

El presente objetivo no es competencia del presente proyecto ya que es de orden de la administración del ANP, sin embargo, en lo que compete al proyecto difundirá por medio de acciones y medidas de prevención y mitigación la conservación y buen aprovechamiento de la reserva.

SUBZONIFICACIÓN:

Criterios de Subzonificación

En un área natural protegida de las dimensiones y la complejidad de la Reserva, que además colinda con otras dos áreas naturales protegidas, se encuentran diferentes ecosistemas, cada uno con necesidades particulares de protección y diferentes necesidades de uso.

Conforme a los artículos segundo y tercero de su Decreto de creación, la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an está dividida en tres zonas núcleo y una zona de amortiguamiento que ordenan su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, y de su uso actual y potencial. La subzonificación que se establece en este Programa de Manejo ordena detalladamente dichas zonas núcleo y de amortiguamiento, en términos de lo dispuesto por los artículos 3, fracción XXXIX; 47 BIS fracción I, incisos a) y b); y fracción II, incisos a); c); e); f); g), y h); 62 y 63 de la LGEEPA.

Zonas, subzonas y políticas de manejo

La subzonificación para el manejo de la Reserva es la siguiente:

Zona Núcleo Muyil:

- I. Subzona de Protección Muyil (SP1).** Abarca una superficie de 33,418.5000 hectáreas, constituida por un polígono.

Zona Núcleo Cayo Culebras:

- I. Subzona de Uso Restringido Cayo Culebras (SUR2).** Abarca una superficie de 6,105.0000 hectáreas, constituida por un polígono.

Zona Núcleo Uaimil:

- I. Subzona de Protección Uaimil (SP2).** Abarca una superficie de 225,926.7310 hectáreas, constituida por un polígono.
- II. Subzona de Uso Restringido Fondos de las Bahías (SUR1).** Abarca una superficie de 14,253.7690 hectáreas, constituida por cuatro polígonos.

Zona de Amortiguamiento

- I. Subzona de Preservación Tziguál (SP1).** Abarca una superficie de 22,476.0971 hectáreas, constituida por un polígono.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

II. Subzona de Preservación Punta Nilut, Cayo Culebras, Lagunas Pájaros y Tres Marías (SP2). Abarca una superficie Total de 12,671.0169 hectáreas, constituida por siete polígonos.

III. Subzona de Preservación El Río (SP3). Abarca una superficie de 7,757.6637 hectáreas, constituida por un polígono.

IV. Subzona de Preservación Xamach (SP4). Abarca una superficie de 979.3170 hectáreas, constituida por 10 polígonos.

V. Subzona de Preservación Marina Yuyum-Mario Lara, Mox Kaanab y Tantaman (SP5). Abarca una superficie de 10,011.0219 hectáreas, constituida por tres polígonos.

VI. Subzona de Preservación Refugios Pesqueros (SP6). Abarca una superficie de 1,032.1984 hectáreas, constituida por ocho polígonos.

VII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos (SASM1), (SASM2), (SASM3). Constituida por diez polígonos marinos con una superficie total de 123,143.1804 hectáreas.

VIII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestre Chunyaxché, Santa Teresa y Vigía Chico (SAST1). Abarca una superficie de 61,147.9498 hectáreas, constituida por un polígono.

IX. Subzona de Uso Público Chunyaxché (SUP1). Constituida por un polígono con una superficie total de 2,158.0602 hectáreas.

X. Subzona de Uso Público Caapechén-Boca Paila (SUP2) - Mosquitero (SUP3), abarca una superficie total de 4,360.8986 hectáreas constituida por dos polígonos.

XI. Subzona de Asentamientos Humanos Colonias de Pescadores Javier Rojo Gómez y Punta Herrero (SAH). Abarca una superficie de 34.3812 hectáreas, constituida por dos polígonos.

XII. Subzona de Recuperación El Playón (SR). Abarca una superficie de 116.5249 hectáreas, constituida por un polígono.

Subzonas definidas para la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an:

XIII. Subzona de Preservación Costero-Marina. (SPCM) Abarca una superficie de 1,073.3907 hectáreas, comprende 17 polígonos.

XIV. Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC). Abarca una superficie de 1,459.2296 hectáreas, constituida por 14 polígonos.

XV. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales Marina-Costera Boca Paila (SAS-CMBP). Abarca una superficie de 22.7376 hectáreas, constituida por un polígono.

Descripción de subzonas:

El predio como ya se ha mencionado anteriormente está en una zona de amortiguamiento, en la subzonificación que a continuación se muestra:

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

SUBZONIFICACIÓN del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Sian Ka'an

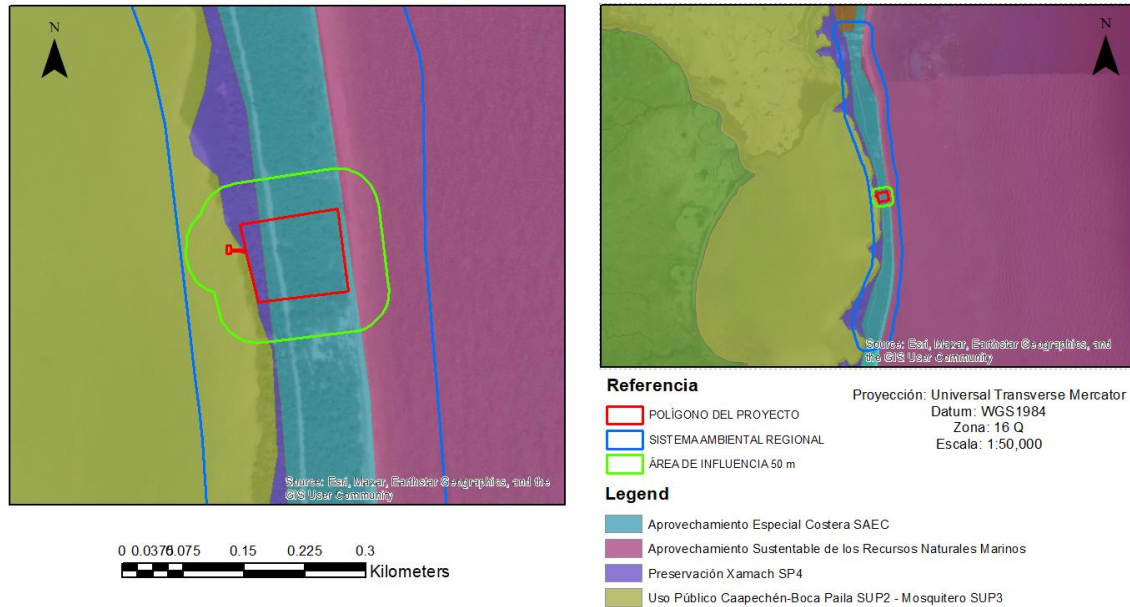


Figura III. 5 Subzonificación Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

Como se puede apreciar en la imagen el polígono del proyecto está inmerso tres subzonificaciones, en su mayoría se encuentra en la Subzonificación **XIV. Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC)**, **IV. Subzona de Preservación Xamach (SP4)**, y **X. Subzona de Uso Público Caapechén-Boca Paila (SUP2) - Mosquitero (SUP3)**.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Subzonas de preservación

Las subzonas de preservación corresponden a aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico para lograr su adecuada preservación.

Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC)

Tabla III. 7 Cumplimiento con las actividades permitidas en el marco del Programa de Manejo.

SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL COSTERA (SAEC)	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	CUMPLIMIENTO

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

1. Acuacultura ¹	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
2. Apertura de senderos, brechas o caminos	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra Proyecto, está permitido, sin embargo, ya se encuentra un camino de entrada a la casa, por lo que no será necesario la apertura de este.
3. Colecta científica ²	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
4. Colecta científica ³	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
5. Construcción de instalaciones de apoyo para la investigación científica, monitoreo del ambiente y administración de la Reserva.	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
6. Construir infraestructura temporal en las playas arenosas.	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
7. Construir rampas para maniobras de remolques de lanchas en la zona lagunar.	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
8. Construcción, instalación y operación de establecimiento de servicios recreativos y de hospedaje	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, se pretende la construcción y operación de una casa.
9. Construcción, instalación y operación de vivienda rural	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
10. Desembarco	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
11. Educación ambiental	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, si habrá educación ambiental, al colocar letreros dentro del predio, para que los huéspedes de la casa y visitantes, se informen acerca de donde depositar los residuos y del cuidado a la flora y fauna del predio.
12. Establecimiento de UMA	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
13. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos	Está permitido y sí podrá haber filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos.
14. Instalar infraestructura de apoyo para actividades de turismo de bajo impacto ambiental, tales como senderos	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto está permitido Instalar infraestructura de apoyo para actividades de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

interpretativos, peatonales, andadores elevados miradores, torres para observación, de aves	turismo de bajo impacto ambiental, tales como senderos interpretativos, peatonales, andadores elevados miradores, torres para observación, de aves, sin embargo, no se realizara infraestructura de apoyo para actividades de turismo de bajo impacto ambiental.
15. Investigación científica y monitoreo ambiental	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
16. Turismo de bajo impacto ambiental.	En la sub zona XIV(SAEC) en la que se encuentra el Proyecto está permitido y si podría haber turismo de bajo impacto ambiental.

Tabla III. 8 Cumplimiento con las actividades no permitidas en el marco del Programa de Manejo.

SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL COSTERA (SAEC)	
ACTIVIDADES NO PERMITIDAS	CUMPLIMIENTO
1. Actividades que impliquen la fragmentación del hábitat	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la fragmentación del hábitat.
2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres.
3. Apertura de bancos de material	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen apertura de bancos de material.
4. Aprovechamiento forestal, salvo colecta científica	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen el aprovechamiento forestal, salvo colecta científica.
5. Agricultura	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la agricultura.
6. Extracción de corales, esponjas o cualquier otra especie o elemento vivo o muerto depositados en las playas por efecto del oleaje	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la extracción de corales, esponjas o cualquier otra especie o

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	elemento vivo o muerto depositados en las playas por efecto del oleaje.
7. Hacer marcas permanentes en árboles o plantas	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen hacer marcas permanentes en árboles o plantas.
8. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos en cuencas, cenotes y ríos subterráneos, así como remover, rellenar, trasplantar, podar, o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo las actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos en cuencas, cenotes y ríos subterráneos, así como remover, rellenar, trasplantar, podar, o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo las actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.
9. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas invasoras	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen introducir ejemplares o poblaciones exóticas invasoras.
10. Limpiar, procesar o tirar productos o residuos provenientes de actividades pesqueras	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen limpiar, procesar o tirar productos o residuos provenientes de actividades pesqueras.
11. Molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre, salvo para colecta científica	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre, salvo para colecta científica
12. Pesca en cenotes	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la pesca en cenotes.
13. Usar cualquier tipo de red en cualquier cuerpo de agua	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen usar cualquier tipo de red en cualquier cuerpo de agua.
14. Utilizar artes de pesca no selectivas	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	actividades que impliquen utilizar artes de pesca no selectivas ¹⁰ .
15. Utilizar vehículos todo terreno tipo jeep en grupos de más de cinco unidades, en los caminos de la Reserva. Asimismo, durante los recorridos queda prohibido perturbar el entorno o dañar la biodiversidad, o rebasar el límite de los 40 km/h.	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen utilizar vehículos todo terreno tipo jeep en grupos de más de cinco unidades, en los caminos de la Reserva. Asimismo, durante los recorridos queda prohibido perturbar el entorno o dañar la biodiversidad, o rebasar el límite de los 40 km/h.
16. La construcción de infraestructura para hospedaje, vivienda rural o servicios en la zona comprendida entre el litoral y el parteaguas de la duna, ni entre el borde del sistema acuático y el límite de distribución de los manglares, excepto andadores elevados	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la construcción de infraestructura para hospedaje, vivienda rural o servicios en la zona comprendida entre el litoral y el parteaguas de la duna, ni entre el borde del sistema acuático y el límite de distribución de los manglares, excepto andadores elevados.
17. No se permite la pavimentación de los caminos costeros o senderos existentes	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen no se permite la pavimentación de los caminos costeros o senderos existentes.
18. Remover la vegetación natural en el cordón de duna, con la excepción de la apertura de senderos peatonales no pavimentados	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen remover la vegetación natural en el cordón de duna, con la excepción de la apertura de senderos peatonales no pavimentados.
19. Cualquier actividad que requiera la instalación y anclaje en el lecho de los cuerpos de agua, de infraestructura flotante o de infraestructura fija piloteada en el lecho de los cuerpos de agua	En la sub zona XIV (SAEC) en la que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen cualquier actividad que requiera la instalación y anclaje en el lecho de los cuerpos de agua, de infraestructura flotante o de infraestructura fija piloteada en el lecho de los cuerpos de agua.

Subzona de Preservación Xamach (SP4).

Tabla III. 9 Cumplimiento con las actividades permitidas en el marco del Programa de Manejo.

SUBZONA DE PRESERVACIÓN XAMACH (SP4).	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	CUMPLIMIENTO

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

1. Colecta científica1	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
2. Colecta científica2	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
3. Educación ambiental	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido y si abra esta actividad.
4. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
5. Investigación científica	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
6. Monitoreo del ambiente	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
7. Pesca de consumo doméstico	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
8. Turismo de bajo impacto ambiental.	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido y si se realizaran actividades de turismo de bajo impacto ambiental.
9. Exploración, mantenimiento y rescate de sitios arqueológicos	En la sub zona IV XAMACH (SP4) en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.

Tabla III. 10 Cumplimiento con las actividades no permitidas en el marco del Programa de Manejo.

SUBZONA DE PRESERVACIÓN XAMACH (SP4).	
ACTIVIDADES no PERMITIDAS	CUMPLIMIENTO
1. Acuicultura	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la Acuicultura.
2. Agricultura	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la agricultura.
3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres.
4. Apertura de senderos, brechas o caminos	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Apertura de senderos, brechas o caminos, se construirá un camino, pero este será elevado sobre pilotes.
5. Apertura de bancos de material	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Apertura de bancos de material.
6. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo colecta científica	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo colecta científica.
7. Aprovechamiento forestal, salvo colecta científica	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que Aprovechamiento forestal, salvo colecta científica.
8. Construcción y ejecución de obra pública o privada	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la agricultura.
9. Cortar, extraer, remover cualquier espécimen de flora silvestre, salvo la extracción de especímenes en actividades de colecta científica que cuente con autorización	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Cortar, extraer, remover cualquier espécimen de flora silvestre, salvo la extracción de especímenes en actividades de colecta científica que cuente con autorización.
10. Establecimiento de UMA	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Establecimiento de UMA.
11. Extracción de corales, esponjas o cualquier otra especie o elemento vivo o muerto, incluyendo los elementos depositados en las playas por efecto del oleaje	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Extracción de corales, esponjas o cualquier otra especie o elemento vivo o muerto, incluyendo los elementos depositados en las playas por efecto del oleaje.
12. Ganadería	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la Ganadería.
13. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos en cuencas, cenotes y ríos subterráneos	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen interrumpir,

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos en cuencas, cenotes y ríos subterráneos.
14. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas invasoras4	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Introducir ejemplares o poblaciones exóticas invasoras4.
15. Pesca comercial	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Pesca comercial.
16. Pesca deportivo-recreativa	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Pesca deportivo-recreativa.
17. Pesca de fomento	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la agricultura.
18. Recorridos en vehículos, incluyendo animales de carga	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Pesca de fomento.
19. Remover o extraer material mineral	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que Remover o extraer material mineral.
20. Turismo, salvo el turismo de bajo impacto ambiental	En la sub zona IV XAMACH (SP4) que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Turismo, salvo el turismo de bajo impacto ambiental.

La Subzona de Uso Público Caapechén-Boca Paila (SUP2)-Mosquitero (SUP3).

Tabla III. 11 Cumplimiento con las actividades no permitidas en el marco del Programa de Manejo.

SUBZONA DE USO PÚBLICO CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3).	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	CUMPLIMIENTO
1. Colecta científica1	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.
2. Colecta científica2	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p>3. Construcción de infraestructura pública exclusivamente para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto y el manejo y administración del área</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, se construirá un muelle, a pesar que se construirá por un particular, será de uso público y servirá como apoyo al turismo de bajo impacto el cual es: donde sus actividades e infraestructura respeta la capacidad de carga, intensidades de uso establecidas y/o límites de cambio aceptable determinados para la zona o sitio donde se desarrollan, y por consecuencia sus impactos negativos son controlados y manejados.</p>
<p>4. Educación ambiental</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, si abra educación ambiental.</p>
<p>5. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, si podría haber Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos.</p>
<p>6. Investigación científica</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.</p>
<p>7. Monitoreo del ambiente</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.</p>
<p>8. Pesca deportivo-recreativa de captura y liberación</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, pero no habrá esta actividad.</p>
<p>9. Turismo y turismo de bajo impacto ambiental</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, está permitido, si abra actividades de turismo, sin embargo, estos solo se realizaran por los huéspedes de la casa y visitantes.</p>

Tabla III. 12 Cumplimiento con las actividades no permitidas en el marco del Programa de Manejo.

<p align="center">SUBZONA DE USO PÚBLICO CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3).</p>	
<p align="center">ACTIVIDADES no PERMITIDAS</p>	<p align="center">CUMPLIMIENTO</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p>1. Achicamiento de sentinas de embarcaciones</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Achicamiento de sentinas de embarcaciones.</p>
<p>2. Acuicultura</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen actividades de acuicultura.</p>
<p>3. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo colecta científica</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA 3(SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo colecta científica.</p>
<p>4. Construcción e instalación de obra pública o privada, salvo la infraestructura para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental y el manejo y administración del área</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), en la que se encuentra el Proyecto, se construirá un muelle, que será una obra pública y servirá como apoyo al turismo de bajo impacto el cual es: donde sus actividades e infraestructura respeta la capacidad de carga, intensidades de uso establecidas y/o límites de cambio aceptable determinados para la zona o sitio donde se desarrollan, y por consecuencia sus impactos negativos son controlados y manejados.</p>
<p>5. Establecimiento de UMA</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen</p>
<p>6. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas invasoras³</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen el Establecimiento de UMA.</p>
<p>7. Limpiar, procesar o tirar productos provenientes de actividades pesqueras</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Limpiar, procesar o tirar productos provenientes de actividades pesqueras.</p>
<p>8. Molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre, salvo colecta científica</p>	<p>En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Molestar, capturar,</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre, salvo colecta científica.
9. Pesca deportivo-recreativa subacuática	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Pesca deportivo-recreativa subacuática.
10. Pesca comercial	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen
11. Pesca de fomento	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen la pesca comercial.
12. Pesca con línea de mano y caña	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Pesca con línea de mano y caña.
13. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de fangos y limos en las aguas	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de fangos y limos en las aguas.
14. Remover o extraer material mineral	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen
15. Remover, rellenar, trasplantar, podar, o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo las actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Remover, rellenar, trasplantar, podar, o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo las actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.
16. Tránsito de embarcaciones mayores	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	actividades que impliquen Tránsito de embarcaciones mayores.
17. Usar cualquier tipo de red en cualquier cuerpo de agua	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Usar cualquier tipo de red en cualquier cuerpo de agua.
18. Usar equipo de buceo autónomo, compresor y hooka para pescar	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Usar equipo de buceo autónomo, compresor y hooka para pescar.
19. Utilizar almadraba, trampas de corazón, red de arrastre, explosivos, sustancias químicas, electrochoques y arpón	En la sub zona X CAAPECHÉN-BOCA PAILA (SUP2)-MOSQUITERO (SUP3), que se encuentra el proyecto no está permitido y no va a haber actividades que impliquen Utilizar almadraba, trampas de corazón, red de arrastre, explosivos, sustancias químicas, electrochoques y arpón.

Reglas Administrativas Cumplimiento con las Reglas Administrativas del Programa de Manejo

Regla 1. Las presentes reglas administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, ubicada en los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Bacalar, Estado de Quintana Roo, la cual incluye una superficie de 528,147-66-80 hectáreas.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” se cumplirán las reglas administrativas por ser de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, ubicada en los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Bacalar, Estado de Quintana Roo, la cual incluye una superficie de 528,147-66-80 hectáreas.

Regla 2. La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la CONANP, en coordinación con la Secretaría de Marina sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el decreto de creación del Área Natural Protegida, su Programa de Manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” se acepta que la aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la CONANP, en coordinación con la Secretaría de Marina sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el decreto de creación

**MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada
Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.**

del área Natural Protegida, su Programa de Manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Regla 3. Para efectos de lo previsto en las presentes reglas, se estará a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, así como a las siguientes:

I. Bajo impacto ambiental. Que no implica modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales originales.

II. Buceo libre. Actividad en la que una persona combina la natación y observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada por uno o más de estos equipos: visor, aletas, tubo con boquilla para respiración (esnórquel), traje de neopreno, cinturón con plomos o chaleco salvavidas.

III. Buceo autónomo. Inmersión en un cuerpo de agua, con tanque de aire comprimido y regulador, que permite la respiración subacuática, con el fin de contemplar y conocer las riquezas naturales que habitan en este ambiente. También se conoce como SCUBA por sus siglas en inglés: *Self Contained Underwater Breathing Apparatus* (Dispositivo Autosuficiente para Respirar Bajo el Agua).

IV. Capacidad de carga. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

V. Casa Habitación. Infraestructura sin fines comerciales, destinada a albergar a una familia de manera permanente o temporal con un máximo de una cocina y un número variable de habitaciones y baños de conformidad con el tamaño del predio.

VI. CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

VII. Cuarto Tipo Hotelero. Infraestructura turística destinada a albergar a un máximo de 2 personas con un baño. Cada baño adicional o cama para persona individual se contabilizará como un cuarto más.

VIII. Dirección de la Reserva. Unidad administrativa adscrita a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, encargada de la administración y manejo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

IX. Especie exótica invasora. Especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública.

X. Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

XI. LGEEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

XII. LGVS. Ley General de Vida Silvestre.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

XIII. Límite de cambio aceptable. Determinación de la intensidad de uso o volumen aprovechable de recursos naturales en una superficie determinada, a través de un proceso que considera las condiciones deseables, en cuanto al grado de modificación del ambiente derivado de la intensidad de impactos ambientales que se consideran tolerables, en función de los objetivos de conservación y aprovechamiento, bajo medidas de manejo específicas. Incluye el proceso permanente de monitoreo y retroalimentación que permite la adecuación de las medidas de manejo para el mantenimiento de las condiciones deseables, cuando las modificaciones excedan los límites establecidos.

XIV. PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

XV. Reserva. Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

XVI. SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

XVII. SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

XVIII. Sendero interpretativo. Pequeño camino o huella que permite recorrer con facilidad un área determinada de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, y que cumple varias funciones como: servir de acceso y paseo para los visitantes, ser un medio para el desarrollo actividades educativas y servir para los propósitos administrativos del área natural protegida en su caso.

XIX. Servicios públicos de playa. Son los servicios de tipo comercial que puede prestar un predio. Éstos pueden incluir, baños, bar, restaurante, tienda, mirador, senderos, alberca, club de playa, museo y otras actividades reguladas por este programa. Los Servicios públicos de playa no incluyen la pernocta ni la construcción de cuartos habitación para los clientes.

XX. Servicios públicos de campamento. Se definen como áreas para campamento turístico al conjunto de hasta 15 espacios o 40 personas con servicios sanitarios de carácter colectivo. El conjunto podrá incluir un minisuper para la venta de provisiones básicas y no podrá prestar servicios de preparación de alimentos y bebidas. El conjunto no incluye la prestación de servicios de campers para hospedaje.

XXI. SEMAR. Secretaría de Marina.

XXII. UMA. Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre.

XXIII. Turismo de bajo impacto ambiental. Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales, tales como:

- *Acampar.* Actividad consistente en pernoctar al aire libre guareciéndose de la intemperie por medio de equipos o aditamentos que no impliquen la construcción de infraestructura permanente.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- *Ciclismo*: Recorrido terrestre que emplea una bicicleta todo terreno como medio de transporte. La actividad se desarrolla sobre los caminos de terracería en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.
- *Flotación recreativa*. Actividad mediante la cual se disfruta de los elementos naturales de la Reserva, con equipo de flotación, desplazándose a nado, en favor de la corriente en los canales de Muyil-Chunyaxché.
- *Kayaquismo y canoísmo*: Navegación en embarcación de diseño hidrodinámico, de una o dos plazas. Se practica en aguas en movimiento, quietas o en el mar. La propulsión se efectúa con una pala de doble aspa. La versión de pala sencilla se conoce como canoísmo.
- *Pesca deportivo-recreativa de captura-liberación*: La que se practica con fines de esparcimiento o recreación con las artes de pesca previamente autorizadas por la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, su reglamento y las normas oficiales mexicanas vigentes, consistente en capturar y liberar especímenes o ejemplares, los cuales deberán ser devueltos a su medio natural en buenas condiciones de sobrevivencia.
- *Senderismo interpretativo*: Actividad de turismo alternativo donde el visitante transita a pie o en transporte no motorizado, por un camino establecido y equipado con cédulas de información, señalamientos y/o guiado por intérpretes de la naturaleza, cuyo fin es el conocimiento del medio natural y cultural.
- Observación de flora y fauna silvestre.

XXIV. Prestador de servicios turísticos. A la persona física o moral dedicada a la organización de grupos de visitantes o turistas, con el objeto de ingresar a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, con fines recreativos y culturales y que requiere de la autorización que otorga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

XXV. Turista. Persona que viaja desplazándose temporalmente fuera de su lugar de residencia habitual y que utilice los servicios turísticos prestados en la Reserva.

XXVI. Visitante. Persona física proveniente de un lugar distinto de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, ingresa a ella para realizar actividades turístico-recreativas o acuático-recreativas, sin la contratación de un prestador de servicios.

XXVII. Vivienda rural. La vivienda que cuenta con un área mínima de construcción de 34m², con una altura mínima interior de 2.40m, y con volumen mínimo de 81.6 m³, que incluye al menos dos cuartos habitables para dormir, un baño y una cocina. El baño puede ser sustituido por una letrina, que puede ser adosada o no a la construcción principal. Deberá estar construida con materiales y sistemas constructivos que garanticen una vida útil por lo menos de 30 años.

Cumplimiento: En el Proyecto “Casa Xaac” se acepta que, para efectos de lo previsto en las presentes reglas, se sujetara a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Reglamento en Materia de área Naturales Protegidas.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Regla 4. Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y usuarios, en su caso, de la Reserva deberán cumplir con las presentes reglas administrativas y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- II. Hacer uso exclusivamente de las rutas o senderos establecidos para recorrer la Reserva;
- III. Respetar las rutas, senderos, boyas, balizas, señalización y la subzonificación de la Reserva;
- IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección de la Reserva o por la PROFEPA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas de la misma;
- V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP y la PROFEPA realice labores de inspección, vigilancia, protección y control, en el ámbito de sus competencias, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia, y
- VI. Hacer del conocimiento del personal de la Dirección de la Reserva o de la PROFEPA, las irregularidades que hubieren observado, durante su estancia en el área.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” se acepta que los visitantes, prestadores de servicios turísticos y usuarios, en su caso, de la Reserva cumplirán con las presentes reglas administrativas y obligaciones.

Regla 5. La Dirección de la Reserva podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe, con la finalidad de hacer recomendaciones en materia de residuos sólidos; prevención de incendios forestales y protección de los elementos naturales existentes en el área; así como para obtener información que se utilice en materia de protección civil y protección al turista:

- a. Descripción de las actividades a realizar;
- b. Tiempo de estancia;
- c. Lugares a visitar, y
- d. Origen del visitante.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” se acepta que la Dirección de la Reserva podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información de la presente regla.

Regla 6. La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an estará abierta para los turistas y visitantes en un horario de las 07:00 hrs. a las 18:00 hrs. todos los días.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” se acepta que la Reserva estará abierta para los turistas y visitantes en un horario de las 07:00 hrs. a las 18:00 hrs. todos los días.

SECCIÓN II

DISPOSICIONES APLICABLES A LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN LA RESERVA

Regla 7. En los caminos del interior de la Reserva los vehículos todo terreno o tipo jeep sólo podrán transitar en grupos de cinco unidades como máximo, con intervalos de diez minutos entre cada grupo. Asimismo, durante los recorridos queda prohibido perturbar el entorno o dañar la biodiversidad y rebasar el límite de los 40 km/h.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” no se contempla usar más de un vehículo sin embargo acepta y se da por enterada de la presente regla.

Regla 8. Todos los usuarios de la Reserva deberán recoger y llevar consigo los residuos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarla fuera de la Reserva en los sitios autorizados por las autoridades municipales.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” se contempla el manejo adecuado de sus residuos tanto en la etapa de construcción como de operación.

Regla 9. Cualquier persona que realice actividades dentro de la Reserva, que requieran autorización, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida, en la Dirección de la Reserva y de la PROFEPA.

CUMPLIMIENTO: El promovente se da por enterado de la presente regla.

Regla 10. En toda la Reserva queda prohibido usar cuatrimotos, motos acuáticas, jet sky, wave runners y cualquier otro artefacto no especificado para realización de actividades turístico-recreativas, excepto para las actividades de monitoreo ambiental e investigación científica, así como para la supervisión por parte de la Dirección de la Reserva y vigilancia a cargo de la PROFEPA y de otras dependencias de la administración pública federal competentes, así como en situaciones de emergencia y/o contingencia ambiental.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Playa Xaac” no se contempla usar cuatrimotos, motos acuáticas, jet sky, wave runners o cualquier otro artefacto no especificado para realización de actividades turístico-recreativas.

Regla 11. En toda la Reserva queda prohibido aproximarse a menos de 30 metros de agrupaciones o individuos de aves o reptiles, o de sus nidos y realizar actividades que causen alteraciones o perturbación a los mismos, excepto cuando se trate de actividades de investigación científica y se cuente con los permisos correspondientes.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” no habrá presencia humana a menos de 30 metros de agrupaciones o individuos de aves o reptiles, o de sus nidos y no

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

se van a realizar actividades que causen alteraciones o perturbación a los mismos.

Regla 12. En toda la Reserva queda prohibido encender fogatas, así como dejar materiales que impliquen riesgos de incendios.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” no se pretende encender fogatas ni usar materiales que impliquen riesgo de fuego.

Regla 13. En toda la Reserva queda prohibido verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante.

CUMPLIMIENTO: En la construcción y operación de “Casa Xaac” se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales.

Regla 14. En toda la Reserva queda prohibido pavimentar los caminos.

CUMPLIMIENTO: En la construcción y operación de “Casa Xaac” no se contempla el uso de pavimento para los caminos.

Regla 15. En la Reserva queda prohibido el uso de bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables.

CUMPLIMIENTO: el promovente informara a los huéspedes de la casa que está prohibido el uso de bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables.

Regla 16. Dentro de la Reserva está prohibido usar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre.

CUMPLIMIENTO: En la construcción y operación de “Casa Xaac”, no se usarán aparatos de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre.

Regla 17. Queda prohibido utilizar dardos o compuestos químicos y cualquier otro equipo, sustancia o método que dañe a los organismos de la flora y fauna silvestre, terrestre o acuática, o efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos, así como hacer marcas permanentes en árboles o plantas.

CUMPLIMIENTO: En la construcción y operación de “Casa Xaac”, no se utilizarán dardos o compuestos químicos y cualquier otro equipo, sustancia o método que dañe a los organismos de la flora y fauna silvestre, terrestre o acuática, o efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos, así como hacer marcas permanentes en árboles o plantas.

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

Regla 18. Queda prohibido capturar, remover, extraer, retener fauna silvestre, salvo para la colecta científica que cuente con autorización.

CUMPLIMIENTO: En la construcción y operación de "Casa Xaac", queda prohibido capturar, remover, extraer, retener fauna silvestre.

SECCIÓN III.

INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL PARA VIVIENDA RURAL Y ESTABLECIMIENTO DE SERVICIOS RECREATIVOS Y DE HOSPEDAJE EN LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL COSTERA (SAEC) Y DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES COSTERO-MARINA BOCA PAILA (SASRN-CMBP)

Regla 19. La edificación en predios particulares de menos de 50 metros de frente al Mar Caribe, que no tengan frente a éste o con menos de media hectárea, se podrá construir una vivienda rural de tipo unifamiliar de hasta 75 m² de superficie construida.

CUMPLIMIENTO: El proyecto "Playa Xaac", tiene de frente al mar 102.48 m, y con una superficie de proyecto de 1.1876 ha.

Regla 20. La edificación en predios particulares con un frente de playa de 50 m o mayor de media hectárea sólo se podrá construir una vivienda rural de tipo unifamiliar de hasta 100 m² de superficie construida.

CUMPLIMIENTO: El proyecto "Playa Xaac", tiene de frente al mar 102.48 m, y con una superficie de proyecto de 1.1876 ha.

Regla 21. La edificación en predios particulares con un frente de playa menor a 100 m y al menos una hectárea, se podrá construir una vivienda rural de tipo unifamiliar de hasta 200 m² de superficie construida.

CUMPLIMIENTO: El proyecto "Playa Xaac", tiene de frente al mar 102.48 m, y con una superficie de proyecto de 1.1876 ha.

Regla 22. La edificación en predios particulares con un frente de playa de 100 m o más y con menos de una hectárea se podrá construir una vivienda rural de tipo unifamiliar de hasta 200 m² de superficie construida.

CUMPLIMIENTO: El proyecto "Playa Xaac", tiene de frente al mar 102.48 m, y con una superficie de proyecto de 1.1876 ha.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Regla 23. La edificación en predios particulares con un frente de playa de 100 metros o más y entre una a dos hectáreas podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 300 metros cuadrados de superficie construida.

CUMPLIMIENTO: El predio tiene un frente de playa de 102.48 m lineales y una superficie 1.1876 ha, como se ha mencionado en el capítulo II, por lo que la superficie de la Casa Habitación tiene un área de 300 metros cuadrados, por lo cual se cumple con la presente regla.

Regla 24. La edificación en predios particulares con un frente de playa de 100 metros o más y con más de 2 hectáreas, sólo podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 400 m² de superficie construida.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, tiene de frente al mar 102.48 m, y con una superficie de proyecto de 1.1876 ha.

Regla 25. Las edificaciones no excederán los dos niveles y los 8 metros de altura.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, se ajustará a la presente regla.

Regla 26. En la Subzona de Aprovechamiento Especial Costera se podrá construir infraestructura turística o de vivienda rural, la cual solamente podrá efectuarse en el tercio medio del predio del sentido norte - sur, dejando los extremos o colindancias con otros predios sin construir, conservando los elementos más importantes de la vegetación que en ellos se encuentren.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, está inmerso en la Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC), por lo que está permitido la construcción de la casa y se respetara efectuarse en el tercio medio del predio del sentido norte - sur, dejando los extremos o colindancias con otros predios sin construir, conservando los elementos más importantes de la vegetación que en ellos se encuentren.

Regla 27. En la Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC) sólo se permite la construcción de un camino de acceso no pavimentado a cada 100 metros, a los predios de propiedad privada, con una amplitud máxima de 4 metros.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, que sí está en la Sub zona de Aprovechamiento Especial Costero (SAEC), se respetará este criterio solo se tendrá un camino no pavimentado y no se tienen registrados otros caminos a menos de 100m, a los predios de propiedad privada, con una amplitud máxima de 4 metros.

Regla 28. En la Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC) se prohíbe contar con más de un pozo por predio con vivienda unifamiliar.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, que sí está en la Sub zona de Aprovechamiento Especial Costero (SAEC), no se prevé la utilización y apertura de pozos.

Regla 29. En la Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC) no se podrá instalar y ofrecer servicios públicos de playa o de campamento en lotes menores de 350 metros de frente de playa, con la finalidad de evitar la fragmentación del hábitat.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, que sí está en la Sub zona de Aprovechamiento Especial Costero (SAEC), se respeta la presente regla y no pretende instalar y ofrecer servicios públicos de playa o de campamento.

Regla 30. En la Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC) no se podrá instalar y ofrecer servicios comerciales de cuartos tipo hotelero en lotes menores de 600 metros de frente de playa, con la finalidad de evitar la fragmentación del hábitat.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, que sí está en la Sub zona de Aprovechamiento Especial Costero (SAEC), no prevé instalar y ofrecer servicios comerciales de cuartos tipo hotelero, ya que solo se contempla la construcción de una casa de turismo de segunda residencia.

Regla 31. En la Subzona de Aprovechamiento Especial Costero (SAEC) los servicios de hospedaje y otros complementarios para la recreación y turismo sólo podrán ser instalados en los predios de propiedad privada que cuenten con una longitud de frente de playa igual o mayor a 600 m. En dichos predios se podrán instalar un máximo de 20 cuartos tipo hotelero. En el caso de que la longitud de frente de playa sea mayor, se podrán instalar cuartos adicionales en función de un máximo de 4 cuartos por cada 100 m o su equivalencia si la longitud es intermedia.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, que sí está en la Sub zona de Aprovechamiento Especial Costero (SAEC) no habrá servicios de hospedaje y otros complementarios para la recreación y turismo.

Regla 32. En las subzonas de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC) y de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Costero-Marina Boca Paila (SASRN-CMBP), no se podrá subdividir con fines de construcción de predios de propiedad privada cuando, por lo menos un lote resultante de ésta división, no cuente con un mínimo de 100 metros de frente al Mar Caribe, para evitar la fragmentación del hábitat.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, que sí está en la Sub zona de Aprovechamiento Especial Costero (SAEC), no se va a subdividir con fines de construcción de predios de propiedad privada.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Regla 33. En las subzonas de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC) y de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Costero-Marina Boca Paila (SASRN-CMBP):

- a)** No se podrá construir viviendas e infraestructura permanente de cuartos tipo hotelero o de vivienda rural o servicios en la zona comprendida entre el litoral y el parteaguas de la duna y entre el borde del sistema acuático y el límite de distribución de los manglares.
- b)** No se podrán realizar obras y actividades que obstruyan los accesos a las playas.
- c)** No se podrá remover la vegetación natural en el cordón de duna, con la excepción de andadores elevados o la apertura de senderos peatonales menores de 1.5 metros de ancho, paralelos a la costa, o en forma de zigzag si son perpendiculares a la costa.
- d)** No se podrá usar plataformas flotantes, embarcaciones fijas para recreación, la instalación de palafitos o embarcaciones para la prestación de servicios de hospedaje en toda la zona lagunar, bahías y zona marina de la Reserva.
- e)** La superficie de los predios libre de construcción, será destinada exclusivamente a la conservación de las condiciones naturales del sitio.
- f)** Las casas vacacionales, los asentamientos humanos y los desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de residuos sólidos inorgánicos fuera de la Reserva.
- g)** Las casas vacacionales, los desarrollos turísticos de hospedaje, servicios y en general cualquier edificación que genere aguas residuales, deberán contar con sistemas integrales de minimización, colecta, manejo, tratamiento y disposición de aguas residuales.
- h)** Las aguas residuales deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo y deberá cumplir con NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales o las condiciones particulares de descarga de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.
- i)** Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que permita, que el peso seco de los lodos que ahí se generen sean menores a 180 g/m³ de agua tratada. Además, deberán contar con un programa operativo que considere la estabilización de los lodos, así como su disposición final fuera de la Reserva.
- j)** En caso de que se requiera la instalación de sistemas de riego, ésta deberá estar articulada a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- k)** No se deberán depositar residuos en cualquier cuerpo de agua natural.
- l)** Debido a la dirección de las corrientes subterráneas de agua dulce en la zona norte de la Reserva, las instalaciones para el manejo de las aguas servidas serán instaladas al oriente del predio desde la entrada de la Reserva hasta el inicio de la laguna Xamach y al poniente del mismo a partir de la laguna Xamach hasta Punta Allen, con el fin de evitar su contaminación.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

m) Los predios de propiedad privada y los desarrollos turísticos permitirán el acceso a playas al menos cada 1,000 m en promedio con una amplitud mínima de 2.00 m y máxima de 3.00 m.

n) No se podrán instalar ni construir pistas aéreas, ni la reactivación o reinstalación de aquellas clausuradas o en desuso.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, que sí está en la Sub zona de Aprovechamiento Especial Costero (SAEC), se respetara la presente regla.

CAPÍTULO II DE LOS PERMISOS, AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 34. Se requerirá autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de las siguientes actividades:

- I.** Actividades comerciales dentro de áreas naturales protegidas;
- II.** Actividades turístico recreativas dentro de áreas naturales protegidas, en todas sus modalidades, y
- III.** Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales en áreas naturales protegidas.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla ninguna de las actividades de la presente regla.

Regla 35. El período de recepción de solicitudes a que se refiere la fracción II de la Regla anterior, comprenderá de los meses de abril a septiembre de cada año.

La vigencia de las autorizaciones será:

- I.** Para las actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías) por un año;
- II.** Hasta por dos años, para la realización de actividades turístico recreativas dentro de la Reserva, y
- III.** Por el período que dure el trabajo, para filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requieran más de un técnico especializado.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla ninguna de las actividades de la regla anterior.

Regla 36. Para realizar las siguientes actividades se deberá presentar previamente un aviso acompañado con el proyecto correspondiente, a la Dirección de la Reserva:

- I.** Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;
- II.** Educación ambiental que no implica ninguna actividad extractiva dentro del área natural protegida;

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo, y

IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Previo a la realización actividades de investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre, el interesado deberá, además de contar con la autorización correspondiente, presentar un aviso ante la Dirección.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla alguna de las actividades enlistadas en la presente regla.

Regla 37. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;

II. Colecta de recursos biológicos forestales, en todas sus modalidades;

III. Aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre;

IV. Aprovechamiento para fines de subsistencia;

V. Obras y actividades que requieren de presentación de una manifestación de impacto ambiental, en todas sus modalidades;

VI. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales, y

VII. Registro de Unidades de Manejo para la conservación y aprovechamiento de la vida silvestre (UMA).

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, al ser la construcción y operación de una casa de turismo de segunda residencia se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, ante la SEMARNAT.

Regla 38. Se requerirá de concesión del Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua para la realización de las siguientes actividades:

I. Aprovechamiento de aguas superficiales, y

II. Aprovechamiento de aguas subterráneas, conforme a lo previsto por los artículos 18, primer párrafo y 42, fracción I de la Ley de Aguas Nacionales.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no planea el aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas.

Regla 39. Se requerirá de concesión del Ejecutivo Federal, a través de la SEMARNAT para el uso aprovechamiento o explotación de una superficie de playa y/o zona federal marítimo terrestre y/o terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marinas.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, se acepta que de ser así, se requerirá de concesión del Ejecutivo Federal, a través de la SEMARNAT para el uso aprovechamiento o explotación de una superficie de playa y/o zona federal marítimo terrestre y/o terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marinas.

Regla 40. Para la obtención de las autorizaciones y prórrogas a que se refiere en el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y para brindar transparencia y certeza jurídica a los particulares se podrá consultar el Registro Federal de Trámites y Servicios a cargo de la Secretaría de Economía, en la página www.cofemer.gob.mx.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, se da por enterado que para la obtención de las autorizaciones y prórrogas a que se refiere esta Regla.

CAPÍTULO III DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS TURÍSTICOS

Regla 41. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro de la Reserva deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en la presentes Reglas y, en la realización de sus actividades serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

La Dirección de la Reserva no se hará responsable por los daños que sufran los visitantes o usuarios en sus bienes, equipos o integridad física, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de sus actividades dentro del mismo.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, no habrá prestación de servicios turísticos comerciales, sino será una casa de descanso o de segunda residencia.

Regla 42. Los prestadores de servicios que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro de la Reserva deberán observar lo siguiente:

I. Informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de la biodiversidad y en general de los recursos naturales y la protección del entorno natural, y hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán cumplir durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito;

II. Observar un intervalo entre salidas de embarcaciones de al menos 20 minutos, tanto para las embarcaciones provenientes del muelle de la laguna Muyil como del sistema lagunar Boca Paila, quienes registrarán su salida en la caseta de vigilancia Muyil y centro de visitantes Caapechén, respectivamente;

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

III. Para las embarcaciones que realizan flotación recreativa en el tramo del canal que une la laguna Chunyaxché en la SUP1 con el sistema lagunar Boca Paila en la SUP2, respetar la capacidad de carga máxima de 4 embarcaciones motorizadas en el muelle del sitio arqueológico Xlapak, así como 4 embarcaciones en el Chan Muelle, para las embarcaciones provenientes del muelle de la laguna Muyil y del sistema lagunar Boca Paila, respectivamente, con el objeto de reducir el riesgo de erosión en los bordes y lecho del canal, así como daños a la vegetación, además de evitar la aglomeración de visitantes en el sitio arqueológico, los muelles y el canal;

IV. A efecto de reducir la erosión en los canales y lagunas, las embarcaciones que naveguen en la SUP1 y SUP2, deberán usar motores de hasta 40 caballos de fuerza;

V. Durante la flotación recreativa las embarcaciones provenientes del muelle de la laguna Muyil deberán permanecer en el muelle del sitio arqueológico, mientras sus pasajeros inician la actividad y retornan a las embarcaciones a través del sendero Ximbal-Ha, y las embarcaciones provenientes del sistema lagunar Boca Paila deberán permanecer en el Chan Muelle mientras sus pasajeros acceden al sitio arqueológico a través del mismo sendero para realizar la actividad, y

VI. Para las embarcaciones que realizan actividades turísticas en las inmediaciones de Punta Allen en la SASM3 deberán respetar la capacidad de carga consistente en 30 buzos por día como máximo en cada unidad arrecifal, entendiéndose como éstas a las 14 formaciones principales ubicadas frente a la Colonia Javier Rojo Gómez, que comprenden colonias de corales duros de forma irregular, que estarán señaladas con boyas de amarre especiales para esta actividad. Estas estructuras arrecifales sirven de sustrato a varios grupos de organismos marinos como corales, gorgonáceos y algas, así como son hábitat de peces y langostas.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, no habrá prestación de servicios turísticos, por lo que no le aplica la presente Regla, sin embargo, se está consciente y acepta lo lineamientos aquí planteados.

Regla 43. Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los turistas, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades dentro de la Reserva.

Asimismo, deberá designar un guía por cada grupo de turistas, que será responsable del comportamiento del grupo y deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y la conservación de la Reserva.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, no habrá prestación de servicios turísticos, por lo que no le aplica la presente Regla, sin embargo, se está consciente y acepta lo lineamientos aquí planteados.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Regla 44. Los guías que presenten sus servicios en la Reserva deberán cumplir, según corresponda, con lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- I. NOM-05-TUR-2003, requisitos mínimos de seguridad a que deben sujetarse las operadoras de buceo para garantizar la prestación del servicio;
- II. NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural;
- III. NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas, y
- IV. NOM-011-TUR-2011, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de Turismo de Aventura.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, no habrá guías, sin embargo, se está consciente y de acuerdo en los lineamientos aquí planteados.

CAPÍTULO IV DE LOS VISITANTES

Regla 45. Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en la Reserva:

- I. No dejar materiales que impliquen riesgo de incendios para la Reserva;
- II. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (disturbios auditivos, molestar, remover, extraer, retener, coleccionar o apropiarse de vida silvestre y sus productos, apropiarse de fósiles o piezas arqueológicas, ni alterar los sitios con valor histórico y cultural);
- III. Las actividades de campismo se podrán realizar únicamente dentro de las subzonas SUP1, SUP2 y SUP3, SAH, SAEC y SAS-CMBP, conforme a la subzonificación establecida en el Programa de Manejo y sin excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;
- IV. Deberán llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades, y
- V. El embarque y desembarque deberá efectuarse exclusivamente en los sitios previstos en el apartado de Zonificación y subzonificación del presente instrumento.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, se cumplirán las disposiciones de esta regla.

Regla 46. Dentro de la Reserva, todos los vehículos deberán transitar exclusivamente por las rutas y senderos existentes a una velocidad máxima de 40 km/h, para que no se provoquen perturbaciones y daño a la flora y fauna silvestre, así como estacionarse exclusivamente en los lugares señalizados para tal efecto.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, se cumplirá la presente regla, los huéspedes de la casa respetarán la velocidad máxima de 40 km/h, para que no

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

se provoquen perturbaciones y daño a la flora y fauna silvestre. Así como para la construcción al transportar el material se respetará la presente regla.

Regla 47. Las actividades de buceo libre y autónomo estarán sujetas a lo siguiente:

- I. El tamaño máximo de los grupos es de 6 visitantes acompañados por un guía;
- II. Mantener una distancia no menor de 2.5 metros de las formaciones coralinas;
- III. Únicamente el instructor de buceo podrá portar cuchillo;
- IV. Queda prohibido el uso de guantes;
- V. En las actividades buceo libre será obligatorio la utilización de chalecos salvavidas para todos los usuarios y guías, y
- VI. En las actividades buceo autónomo es obligatoria la supervisión de un instructor de buceo acreditado, y las embarcaciones deberán estar sujetas a las boyas de amarre.

CUMPLIMIENTO: En la construcción y operación del proyecto “Playa Xaac”, no se prevé que se realicen actividades de buceo.

CAPÍTULO V DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 48. Todo investigador que ingrese a la Reserva con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar a la Dirección de la Reserva sobre el inicio de sus actividades, adjuntando una copia de la autorización con la que se cuente; asimismo, deberá informar al mismo del término de sus actividades y hacer llegar a la Dirección de la Reserva una copia de los informes exigidos en dicha autorización.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac” no contempla realizar colecta con fines científicos.

Regla 49. Quienes realicen actividades de colecta científica dentro de la Reserva, deberán destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la LGVS.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac” no contempla realizar colecta con fines científicos.

Regla 50. La colecta científica a que hace referencia el artículo 2o., fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, deberá realizarse respetando el hábitat de las especies de flora o fauna silvestres en riesgo y deberá hacerse de tal manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac” no contempla realizar colecta con fines científicos.

Regla 51. Para el desarrollo de colecta e investigación científica en las distintas subzonas que comprende la Reserva de la Biosfera, y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva y la NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional, el Decreto de creación de la Reserva, las presentes Reglas y demás disposiciones legales aplicables.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac” no contempla realizar colecta con fines científicos.

Regla 52. Los investigadores que como parte de su trabajo requieran extraer de la región ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia, con el objeto de evitar la fragmentación de los ecosistemas.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac” no contempla realizar actividades de investigación, así como no re realizara la colecta con fines científicos, tampoco extraer de la región ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales.

Regla 53. La colecta científica, tanto de vida silvestre como de recursos biológicos forestales se llevará a cabo con el consentimiento previo, expreso e informado del propietario o poseedor legítimo del sitio donde ésta se realice, con apego a las disposiciones jurídicas correspondientes.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac” no contempla realizar colecta con fines científicos.

Regla 54. En el caso de organismos capturados accidentalmente, éstos deberán ser liberados en el sitio de la captura.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac” no contempla algún tipo de captura, sin embargo, si llegara por accidente a haber alguno, éstos serán ser liberados en el sitio de la captura.

Regla 55. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación científica se podrá realizar sólo en los sitios previstos en el apartado de Zonificación y subzonificación del presente instrumento quedando sujeto a los

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

términos especificados en la autorización, así como a lo previsto en la fracción III de la Regla 45.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac”, no contempla el establecimiento de campamentos para actividades de investigación científica.

**CAPÍTULO VI
DE LAS EMBARCACIONES**

Regla 56. Todas las embarcaciones que ingresen a la Reserva deberán cumplir con las disposiciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, conforme a lo indicado en el Certificado Nacional de Seguridad Marítima correspondiente. Tratándose de embarcaciones extranjeras éstas deberán cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac”, tendrá un muelle y contempla en algún momento de su etapa de operación el uso de una embarcación pequeña, sin embargo, esta embarcación cumplirá con las disposiciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, conforme a lo indicado en el Certificado Nacional de Seguridad Marítima correspondiente. Y no se prevé la entrada de embarcaciones extranjeras.

Regla 57. En los canales, áreas de anidación de aves acuáticas y áreas de buceo de las subzonas SUR2, SP2, SP3, SP5, SASM1, SASM2, SASM3, SUP1, SUP2, SUP3 y SAS-CMBP, la velocidad máxima será de 4 nudos, o aquella que reduzca al mínimo los efectos del oleaje sobre la orilla y no provoque suspensión de sedimentos del fondo.

CUMPLIMIENTO: Se da por enterado lo establecido en esta Regla referente a que, en los canales, superficie en metros cuadrados de anidación de aves acuáticas y superficie en metros cuadrados de buceo de las sub zonas SUR2, SP2, SP3, SP5, SASM1, SASM2, SASM3, SUP1, SUP2, SUP3 y SAS-CMBP, la velocidad máxima será de 4 nudos, o aquella que reduzca al mínimo los efectos del oleaje sobre la orilla y no provoque suspensión de sedimentos del fondo.

Regla 58. Dentro de la Reserva no podrán realizarse actividades de limpieza de las embarcaciones, así como reparaciones y abastecimiento de combustible, o cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área natural protegida.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac”, no se realizarán actividades de limpieza de las embarcaciones, así como reparaciones y abastecimiento de combustible, o cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área natural protegida.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Regla 59. Cualquier embarcación que encalle en los arrecifes deberá ser reportada a la Dirección de la Reserva, PROFEPA o SEMAR, para que se determine la forma en que será rescatada causando el menor daño a las formaciones arrecifales atendiendo a los lineamientos y disposiciones jurídicas en la materia.

CUMPLIMIENTO: Se da por enterado que cualquier embarcación que encalle en los arrecifes deberá ser reportada a la Dirección de la Reserva, PROFEPA o SEMAR, para que se determine la forma en que será rescatada causando el menor daño a las formaciones arrecifales atendiendo a los lineamientos y disposiciones jurídicas en la materia.

Regla 60. En caso de emergencia, la reparación de motores u otros equipos que puedan tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, deberá evitarse el vertimiento de los mismos en los cuerpos de agua de la Reserva, a fin de evitar daño a los ecosistemas.

CUMPLIMIENTO: Se da por enterado lo que refiere esta Regla referente a que en caso de emergencia, la reparación de motores u otros equipos que puedan tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, deberá evitarse el vertimiento de los mismos en los cuerpos de agua de la Reserva, a fin de evitar daño a los ecosistemas.

Regla 61. Dentro de la Reserva sólo se permitirá el anclaje zonas de fondo arenoso, libres de arrecifes, la embarcación deberá quedar fija al fondo para evitar el garreo de la misma.

CUMPLIMIENTO: Se da por enterado lo que refiere esta Regla.

Regla 62. Los dueños o poseedores de embarcaciones y los prestadores de servicios que circulen dentro del polígono de la Reserva, instrumentarán a bordo de sus embarcaciones el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites y sean vertidas en el área.

CUMPLIMIENTO: Durante la etapa de Operación del proyecto, se optará por el uso de embarcaciones que en su diseño contemple trampas de grasa o mecanismos similares para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con combustibles, grasas o aceites, asimismo la limpieza de las mismas se hará de tal modo que no sean vertidas en el cuerpo de agua del Área Natural.

Regla 63. Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios, deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los prestadores de servicios descargar las aguas residuales y desperdicios orgánicos de comida fuera de la Reserva, en los sitios que para tal efecto destinen las autoridades competentes.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CUMPLIMIENTO: a pesar de que se contempla el uso de embarcaciones estas serán muy pequeñas y de uso exclusivo para los huéspedes y las distancias que se recorrerán serán muy cortas por lo que no es necesario que las embarcaciones posean sanitarios.

**CAPÍTULO VII
DE LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS**

Regla 64. Para el aprovechamiento de leña para uso doméstico en la Reserva deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.

CUMPLIMIENTO: la construcción y operación del proyecto “Casa Xaac” no contempla el aprovechamiento de leña para uso doméstico.

Regla 65. El aprovechamiento de subsistencia en la Reserva se podrá llevar a cabo por los pobladores de la Reserva, siempre y cuando no se ocasionen daños permanentes a los ecosistemas de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

CUMPLIMIENTO: La naturaleza del Proyecto “Casa Xaac”, la presente Regla no es aplicable, sin embargo, se da por enterado que el aprovechamiento de subsistencia en la Reserva se podrá llevar a cabo por los pobladores de la Reserva, siempre y cuando no se ocasionen daños permanentes a los ecosistemas de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 66. Sólo se podrán realizar actividades de reforestación con variedades de coco (*Cocos nucífera*) en las subzonas SPCM, SAEC y SAS-CMBP, hasta un 50% del frente al mar de cada predio, de modo que la vegetación de duna pueda regenerarse en el 50% restante.

CUMPLIMIENTO: En el Proyecto “Casa Xaac” se acepta que sólo se podrán realizar actividades de reforestación con variedades de coco (*Cocos nucífera*) en las subzonas SPCM, SAEC y SAS-CMBP, hasta un 50% del frente al mar de cada predio, de modo que la vegetación de duna pueda regenerarse en el 50% restante.

Regla 67. Sólo se permitirá la instalación de muelles o embarcaderos rústicos en las lagunas costeras que se ubican en la SAEC debiendo guardar una distancia mínima de 300 metros entre ellos en la costa norte y 900 metros en la costa centro y no incluirán la construcción de rampas o accesos para vehículos terrestres, por lo que el acceso será peatonal sobre la prolongación del muelle sobre pilotes hasta tierra firme y sin afectar el manglar.

CUMPLIMIENTO: La construcción y operación del proyecto “Casa Xaac”, contempla la construcción de un muelle este se realizará en la parte del predio que

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

se encuentra inmersa en la subzona Uso Público Caapechén-Boca Paila (SUP2)-Mosquitero (SUP3) y cumple con la distancia establecida en esta regla.

Regla 68. La pesca de consumo doméstico sólo podrá efectuarse en las subzonas que así lo establezcan mediante líneas manuales, y estará sujeta a lo previsto por la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla, la pesca de consumo doméstico.

Regla 69. Los interesados en realizar actividades productivas vinculadas a la pesca comercial y deportivo-recreativa dentro de la Reserva deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SAGARPA y para la pesca comercial con la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, en su caso, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla realizar actividades productivas vinculadas a la pesca comercial y deportivo-recreativa.

Regla 70. Durante las actividades pesqueras no se deberá dañar, contaminar o alterar el medio marino de la Reserva, así como remover, destruir y arrastrar el fondo marino. Asimismo, los aprovechamientos pesqueros no deberán implicar la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, ni el volumen de captura incidental deberá ser mayor que el volumen de la especie objeto de aprovechamiento, salvo que la Secretaría, conjuntamente con la de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, establezcan tasas, proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga, así como las condiciones, para un volumen superior de captura incidental en relación con la especie objetivo, mediante acuerdo que deberá publicarse en el Diario Oficial de la Federación cada tres años. En su defecto, el último acuerdo publicado mantendrá su vigencia.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla realizar actividades de pesca.

Regla 71. Las especies de sábalo, palometa, macabí y róbalo podrán utilizarse preferentemente para la pesca deportivo-recreativa de captura y liberación.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla realizar actividades de pesca.

Regla 72. En las actividades de pesca no se permite utilizar artes de pesca no selectivas como almadraba, trampas de corazón, trampas de atajo, redes de enmalle y de arrastre, explosivos, sustancias químicas, electrochoques y arpón.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla realizar actividades de pesca.

Regla 73. Toda descarga de aguas residuales y sistema de alcantarillado, deberá cumplir con los lineamientos de la NOM-001-SEMARNAT-2021, Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Bienes Nacionales, la NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y sólo podrá llevarse a cabo en la Subzona de Aprovechamiento Especial Costero y en la Subzona de Asentamientos Humanos.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, se instalará una planta de tratamiento de agua residual que cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021, sin embargo, el agua residual se planea ser recolectada por una empresa especializada.

Regla 74. La perforación de pozos o extracción de recursos hídricos para uso doméstico de cuerpos de agua ubicados en las zonas de amortiguamiento de la Reserva requiere la concesión correspondiente de la Comisión Nacional del Agua, y cumplir con la NOM-003-CNA-1996, requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, no habrá perforación de pozos o extracción de recursos hídricos para uso doméstico de cuerpos de agua ubicados en las zonas de amortiguamiento de la Reserva y se da por enterada que se requiere la concesión correspondiente de la Comisión Nacional del Agua, y cumplir con la NOM-003-CNA-1996, requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

Regla 75. En la Subzona de Uso Público Chunyaxché (SUP1) solo podrán autorizarse un máximo de 30 embarcaciones motorizadas para realizar actividades turísticas recreativas. Las cuales estarán distribuidas de la siguiente manera: a) 15 embarcaciones en la ruta de navegación de Laguna Muyil al Muelle de Xlapac, y b) 15 embarcaciones en la ruta de navegación de la Laguna Caapechén-Boca Paila al sitio conocido como Chan Muelle.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, no se contempla el uso de embarcaciones para actividades turísticas.

Regla 76. En la Subzona de Uso Público Caapechén-Boca Paila (SUP2), sólo podrán autorizarse un máximo de 32 embarcaciones, para realizar actividades turísticas recreativas con embarcaciones motorizadas.

CUMPLIMIENTO: En el proyecto “Casa Xaac”, no se contempla el uso de embarcaciones para actividades turísticas, a pesar de estar en la zona Caapechén-Boca Paila (SUP2).

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Regla 77. En la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos (SASM3) Bahías de la Ascensión polígonos 3 y 4, Subzona de Uso Restringido Fondos de las Bahías (SUR 1) polígonos 1 y 2, y en la Subzona de Uso Restringido Cayo Culebras (SUR2), sólo se podrán realizar actividades turísticas recreativas con embarcaciones motorizadas, sin rebasar la capacidad de carga de 140 embarcaciones para las subzonas y los polígonos señalados.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no está en las zonas mencionadas en la regla en comento. El proyecto se encuentra inmerso en las zonas IV. Subzona de Preservación Xamach (SP4). X. Subzona de Uso Público Caapechén-Boca Paila (SUP2) - Mosquitero (SUP3). Y XIV. Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC).

Regla 78. La apertura de senderos, brechas o caminos, así como la construcción de vías de comunicación en general, requieren previo a su realización de la autorización en materia de impacto ambiental a que hace referencia el artículo 28, fracciones I y XI de la LGEEPA, así como la autorización de cambio de uso de suelo de conformidad a lo dispuesto en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no pretende la apertura de senderos, brechas o caminos, así como la construcción de vías de comunicación.

CAPÍTULO VIII DE LA SUBZONIFICACIÓN

Regla 79. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en Reserva, así como delimitar territorialmente la realización de actividades dentro del mismo, se establecen las siguientes subzonas:

Zona Núcleo Muyil:

I. **Subzona de Protección Muyil (SPr1).** Abarca una superficie de 33,418.5000 hectáreas, constituida por un polígono.

Zona Núcleo Cayo Culebras:

I. **Subzona de Uso Restringido Cayo Culebras (SUR2).** Abarca una superficie de 6,105.0000 hectáreas, constituida por un polígono.

Zona Núcleo Uaimil:

I. **Subzona de Protección Uaimil (SPr2).** Abarca una superficie de 225,926.7310 hectáreas, constituida por un polígono.

II. **Subzona de Uso Restringido Fondos de las Bahías (SUR1).** Abarca una superficie de 14,253.7690 hectáreas, constituida por cuatro polígonos.

Zona de Amortiguamiento

I. **Subzona de Preservación Tziguál (SP1).** Abarca una superficie de 22,476.0971 hectáreas, constituida por un polígono.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

II. Subzona de Preservación Punta Nilut, Cayo Culebras, Lagunas Pájaros y Tres Marías (SP2). Abarca una superficie Total de 12,671.0169 hectáreas, constituida por siete polígonos.

III. Subzona de Preservación El Río (SP3). Abarca una superficie de 7,757.6637 hectáreas, constituida por un polígono.

IV. Subzona de Preservación Xamach (SP4). Abarca una superficie de 979.3170 hectáreas, constituida por 10 polígonos.

V. Subzona de Preservación Marina Yuyum-Mario Lara, Mox Kaanab y Tantaman (SP5). Abarca una superficie de 10,011.0219 hectáreas, constituida por tres polígonos.

VI. Subzona de Preservación Refugios Pesqueros (SP6). Abarca una superficie de 1,032.1984 hectáreas, constituida por ocho polígonos.

VII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marinos (SASM1), (SASM2), (SASM3). Constituida por diez polígonos marinos con una superficie total de 123,143.1804 hectáreas.

VIII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestre Chunyaxché, Santa Teresa y Vigía Chico (SAST1). Abarca una superficie de 61,147.9498 hectáreas, constituida por un polígono.

IX. Subzona de Uso Público Chunyaxché (SUP1). Constituida por un polígono con una superficie total de 2,158.0602 hectáreas.

X. Subzona de Uso Público Caapechén-Boca Paila (SUP2) - Mosquitero (SUP3), abarca una superficie total de 4,360.8986 hectáreas constituida por dos polígonos.

XI. Subzona de Asentamientos Humanos Colonias de Pescadores Javier Rojo Gómez y Punta Herrero (SAH). Abarca una superficie de 34.3812 hectáreas, constituida por dos polígonos.

XII. Subzona de Recuperación El Playón (SR). Abarca una superficie de 116.5249 hectáreas, constituida por un polígono.

Subzonas definidas para la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an:

XIII. Subzona de Preservación Costero-Marina. (SPCM) Abarca una superficie de 1,073.3907 hectáreas, comprende 17 polígonos.

XIV. Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC). Abarca una superficie de 1,459.2296 hectáreas, constituida por 14 polígonos.

XV. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales Marina-Costera Boca

Paila (SAS-CMBP). Abarca una superficie de 22.7376 hectáreas, constituida por un polígono.

CUMPLIMIENTO: El proyecto se encuentra inmerso en las zonas IV. Subzona de Preservación Xamach (SP4). X. Subzona de Uso Público Caapechén-Boca Paila (SUP2) - Mosquitero (SUP3). Y XIV. Subzona de Aprovechamiento Especial Costera (SAEC).

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Regla 80. El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas a que se refiere la regla anterior, se estará a lo previsto en el apartado denominado Zonificación y subzonificación del presente programa de manejo.

CUMPLIMIENTO: Se da por enterado y se informa que cumple con lo establecido en esta Regla con las actividades permitidas y no permitidas en la Sub zonas de en las que se encuentra inmerso el proyecto.

**CAPÍTULO IX
DE LAS PROHIBICIONES**

Regla 81. Dentro de la Reserva, queda expresamente prohibido:

- I. Ejecutar de obras públicas o privadas dentro de las zonas núcleo.
- II. Colectar, cortar, extraer o destruir cualquier espécimen forestal o de la flora silvestre, dentro de las zonas núcleo.
- III. Cazar, capturar o realizar cualquier acto que lesione la vida o la integridad de cualquier animal silvestre en las zonas núcleo.
- IV. Cazar y capturar las especies de jaguar, puma, tigrillo, leoncillo, mono araña, zaraguato, tapir, manatí, temazate, jabalí y oso hormiguero.

CUMPLIMIENTO: El proyecto “Casa Xaac”, no contempla realizar ninguna de las actividades mencionadas en la presente regla.

**CAPÍTULO X
DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA**

Regla 82. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas, corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

CUMPLIMIENTO: Se da por enterado que la inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas, corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 83. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la Reserva deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o de la Dirección de la Reserva, con el objeto de realizar las gestiones correspondientes.

CUMPLIMIENTO: Se da por enterado que toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la Reserva deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o de la Dirección de la Reserva, con el objeto de realizar las gestiones correspondientes

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

**CAPÍTULO XI
DE LAS SANCIONES**

Regla 84. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, así como en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales aplicables.

CUMPLIMIENTO: Se da por enterado y se acepta que las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, así como en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales aplicables.

III.3 Planes y Programas Estatales y Municipales

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

El Plan Estatal de Desarrollo es la herramienta que dota de orden a la acción pública del gobierno, en el corto, mediano y largo plazo; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno que permiten estructurar alternativas de actuación socialmente compartidas. Este define con precisión objetivos, estrategias y metas – generales y particulares- que son fundamentales para la estructuración programática y la asignación presupuestal. Dicho Plan presenta 5 ejes de acción para el desarrollo del mismo, los ejes antes mencionados, se presentan a continuación:

1. Desarrollo y Diversificación Económica con Oportunidades para Todos.
2. Gobernabilidad, Seguridad y Estado de Derecho
3. Gobierno Moderno, Confiable y Cercano a la Gente
4. Desarrollo Social y Combate de la Desigualdad
5. Crecimiento Ordenado con Sustentabilidad Ambiental

Tabla III.13 Vinculación con las estrategias del Plan de Desarrollo Estatal

Estrategias	Vinculación
Impulsar el acceso a empleos productivos, formales, con garantías del cumplimiento de la normatividad laboral y en igualdad de oportunidades para hombres, mujeres y grupos vulnerables, que mejoren las condiciones de trabajo de las personas sin empleo y en situación de informalidad.	El proyecto en comento versa sobre la construcción y operación del proyecto Playa Xaac, este requerirá para su construcción de mano de obra de forma temporal, y de trabajadores permanentes en la operación.
Impulsar un modelo de crecimiento urbano sustentable que considere la vocación turística, las políticas federales y los criterios internacionales de desarrollo humano, así como la dotación de infraestructura y de los equipamientos	A pesar de que el proyecto no se trata de un giro turístico, este se construirá en total a pego a la regulación que le compete.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

necesarios, los servicios públicos de calidad y el adecuado manejo de los recursos naturales	
Garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de los quintanarroenses, mitigando los impactos derivados de las principales actividades productivas, que generan afectación al medio ambiente y a la biodiversidad.	El presente proyecto contempla que durante la construcción y operación del mismo se generaran impactos al ambiente, sin embargo, considera las medidas necesarias de prevención y mitigación para disminuir el impacto de los efectos que se pudieran ocasionar al ambiente.

III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2002-2030

En el año de 2008, se tenía vigente el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2002-2030, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 1 de abril de 2002. Sin embargo, debido a que la ciudad de Tulum ha experimentado un crecimiento poblacional muy acelerado y el crecimiento significativo en el número de cuartos de hotel en operación, demanda nueva infraestructura y servicios para atender las necesidades de crecimiento de la localidad, por lo que el Programa ha sufrido modificaciones, siendo su actualización más reciente y actualmente vigente el publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 9 de abril de 2008.

En este caso, el proyecto se adapta a las disposiciones del programa, y contará con las licencias municipales que lo acreditan.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-2021

Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes Nacionales.

El Proyecto genera aguas residuales de tipo doméstico debido a la operación de las actividades propias de la casa, las cuales son tratadas por medio de un sistema de tratamiento de aguas residuales descrito en el capítulo II del presente estudio. Posterior a su tratamiento el agua previamente tratada se planea que sean reutilizadas para el riego o bien recolectadas por una empresa especializada.

III.4.2 NOM-059-SEMARNAT-2010

Determina las especies subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción (P), amenazadas (A) y sujetas a protección especial (Pr), y probablemente extinta en el medio silvestre (E).

La presente Norma resulta aplicable en la identificación de especies de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

vegetación y fauna. Fue utilizada por el consultor para determinar la existencia de especies en riesgo o con estatus de protección en el predio del proyecto. Siendo que durante la construcción y operación del proyecto se afectarán exclusivamente las superficies previstas y manifestadas en el presente estudio. Se implementarán la supervisión para vigilar las áreas a afectar y evitar el daño innecesario de la vegetación con alguna categoría de protección, mediante su rescate y posterior traslado.

En el predio, se tuvo el registro de tres especies con estatus de conservación, todas clasificadas en la categoría de amenazadas; de las cuales solamente *Thrinax radiata* sería afectada por las obras del proyecto.

Tabla III. 14 Especies en estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	Amenazada

La especie *T. radiata*, es de fácil propagación por medio de semillas por lo que la posible afectación de esta especie por las obras del proyecto se podrá mitigar con la reproducción de la especie e implementar un programa de reforestación, o en su caso realizar el rescate y reubicación de plántulas, las cuales son abundantes en el predio.

La zona de manglar, contigua a la Laguna, será segregada de las actividades del proyecto, por lo que las especies de mangle no serán puestas en riesgo.

III.4.3 NOM-041-SEMARNAT-2015

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Es importante mencionar que se realizará el traslado de insumos para la construcción y operación del proyecto, siendo que las emisiones generadas por los vehículos utilizados se procurarán no excedan los límites máximos permisibles establecidos en la norma en comento.

III.4.4 NOM-081-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.

Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitan a la atmósfera por la operación del equipo necesario para el buen desarrollo del proyecto en las

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

diferentes etapas de construcción (la construcción del proyecto será de manera tradicional y no requerirá de maquinaria pesada, se utilizarán pequeños equipos que generaran ruidos menores a lo permitido por la NOM-081.

III.4.5 NOM-162-SEMARNAT-2012

Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

La zona marina de la península de Yucatán es un importante corredor migratorio para las tortugas, Carey, blanca y la caguama, estas especies anidan en la parte norte del estado de Quintana Roo y oriente de Yucatán para posteriormente dirigirse al Golfo de México, por lo tanto si se llegara a presentar un escenario en el que se produzcan avistamientos de estas especies se aplicará el Programa de Protección de Tortugas Marinas, el cual consiste en salvaguardar los nidos o ejemplares previstos mientras se da aviso a las autoridades correspondientes.

III.4.6 NOM-022-SEMARNAT-2003

Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

En relación con esta normatividad se presenta su vinculación con el proyecto, en la que se hace de manifiesto que la operación del proyecto no afectará la integridad del ecosistema del humedal costero definido éste como los ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófito e hidrófito, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua de agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 metros de profundidad en relación al nivel medio de la marrea más baja; de acuerdo con el punto 3.36 de la norma en comento.

De igual forma, esta norma define en su punto 0.2, lo que a la letra dice:

“0.2 Que, para efecto de esta Norma, se considerará humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar...”

Considerando las definiciones anteriores y las características del área del proyecto, se presenta la vinculación con la norma en comento.

Tabla III.15 Vinculación del proyecto con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
--	-----------------------------

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p>4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p>	<p><i>La integridad del flujo hidrológico del humedal costero</i></p>	<p>El desarrollo del proyecto denominado “CASA XAAC” contempla la construcción de una casa, con un camino elevado y un muelle. El área donde se realizará la construcción no cuenta con vegetación de manglar. No se realizará el desmonte de la vegetación de tipo manglar, ni se afectará cuerpos de agua.</p>
	<p><i>La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.</i></p>	<p>La superficie del proyecto es de 11,876.14 m² y solo se utilizará 555.33 m² para la construcción del proyecto, por lo que solo representa el 4.68% de la superficie total, además que el sitio donde se construirá la casa carece de vegetación, y las demás obras conjuntas usaran pilotes elevados para minimizar la afectación del sitio.</p>
	<p><i>Su productividad natural</i></p>	<p>El sitio donde se planea construir la casa del proyecto carece de vegetación natural, y las obras conjuntas se realizarán con pilotes elevados para disminuir la afectación a la productividad del ecosistema aledaño al proyecto.</p>
	<p><i>La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas</i></p>	<p>No se prevén actividades de turismo en el sitio del proyecto. Solo el 4.67% de la superficie total del predio abarca la construcción del proyecto y el uso de la vivienda resultante será en temporadas vacacionales.</p>
	<p><i>Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje</i></p>	<p>El sitio donde se construirá la casa, carece de vegetación de manglar, no se desmontarán la vegetación adyacente, por lo que no se verán afectados posibles sitios de anidación, reproducción o refugio, alimentación y alevinaje de la fauna nativa del sitio.</p>
	<p><i>La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona</i></p>	<p>Solo el 4.67% de la superficie total del predio se destinará para obras, por lo que el resto de la superficie no sufrirá cambio alguno que comprometa la integridad de las interacciones funcionales entre los cuerpos de agua, la duna, y la zona marina adyacente.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	<i>marina adyacente y los corales</i>	
	<i>Cambio de las características ecológicas</i>	Los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto serán puntuales y no abarcarán más del 4.67% de la superficie total del proyecto, por lo que no habrá un cambio en el ecosistema que comprometa sus características ecológicas.
	<i>Servicios ecológicos</i>	Debido a que en el sitio donde se construirá la casa no hay manglar, y donde se construirá el muelle no se desmontará la vegetación existente, no se comprometerá con los servicios ecológicos del lugar.
	<i>Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)</i>	El Proyecto contempla la construcción de una vivienda de tipo unifamiliar, la cual tendrá un uso en temporadas vacacionales, por lo cual la interacción entre los dueños del sitio con la fauna será mínima. Además, que la construcción del proyecto solo ocupara el 4.67% de la superficie total del proyecto, y el resto del lugar no se verá comprometido en alguno de los procesos naturales del ecosistema.
<p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>El proyecto “CASA XAAC” corresponde a la construcción de una casa de turismo de segunda residencia y un muelle. La casa estará construida con materiales rústicos y de forma pilotada de acuerdo a la caracterización de la vegetación en el área en donde se construirá la casa no hay ejemplares de mangle, respecto al muelle se construirá un deck elevado para llegar a este. El predio sobre el que se pretende desarrollar cuenta con vegetación de manglar característica de humedal costero, sin embargo, las obras correspondientes, no pretenden la afectación hacia este tipo de vegetación.</p> <p>Dicho lo anterior y teniendo como referencia la descripción del proyecto dada en el Capítulo II</p>	

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	<p>de la presente Manifestación de Impacto Ambiental; tenemos que no se trata de una obra de canalización, interrupción o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros.</p>
<p>4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p>	<p>El proyecto “CASA XAAC” corresponde a la construcción de una casa de turismo de segunda residencia y un muelle. La casa estará construida con materiales rústicos y de forma piloteada de acuerdo a la caracterización de la vegetación en el área en donde se construirá la casa no hay ejemplares de mangle, respecto al muelle se construirá un deck elevado para llegar a este. El predio sobre el que se pretende desarrollar cuenta con vegetación de manglar característica de humedal costero, sin embargo, las obras correspondientes, no pretenden la afectación hacia este tipo de vegetación.</p> <p>Dicho lo anterior y teniendo como referencia la descripción del proyecto dada en el Capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental; tenemos que no se trata de una obra de que contemple la construcción de canales que pudieran afectar ejemplares de mangle, no obstante, lo anterior se tendrá particular cuidado en la ejecución de las obras para garantizar el cuidado de los mismos.</p>
<p>4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	<p>El proyecto “PLAYA XAAC” corresponde a la construcción de una casa de turismo de segunda residencia y un muelle. La casa estará construida con materiales rústicos y de forma piloteada de acuerdo a la caracterización de la vegetación en el área en donde se construirá la casa no hay ejemplares de mangle, respecto al muelle se construirá un deck elevado para llegar a este. El predio sobre el que se pretende desarrollar cuenta con vegetación de manglar característica de humedal costero, sin embargo, las obras correspondientes, no pretenden la afectación hacia este tipo de vegetación.</p> <p>Dicho lo anterior y teniendo como referencia la descripción del proyecto dada en el Capítulo II</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	<p>de la presente Manifestación de Impacto Ambiental; tenemos que no se trata de una obra de que contemple la construcción de canales que pudieran afectar ejemplares de mangle, no obstante, lo anterior se tendrá particular cuidado en la ejecución de las obras para garantizar el cuidado de los mismos.</p>
<p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	<p>Si bien el proyecto contempla la construcción de un muelle este estará construido con materiales rústicos y de forma piloteada, así como un deck elevado para llegar al muelle. El predio sobre el que se pretende desarrollar cuenta con vegetación de manglar característica de humedal costero, sin embargo, las obras correspondientes, no pretenden la afectación hacia este tipo de vegetación.</p> <p>Dicho lo anterior y teniendo como referencia la descripción del proyecto dada en el Capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental; tenemos que derivado del tipo de construcción del muelle y deck elevado, no consideran ganar terrenos a la unidad hidrológica de la zona de manglar.</p>
<p>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no contempla bordos colindantes con el manglar.</p>
<p>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>Se cumplirá con este criterio durante las diferentes etapas del proyecto, para evitar que cualquier contaminante llegue al humedal, para ellos se dispondrá de las medidas de prevención como son el establecimiento de contenedores de residuos ubicados estratégicamente.</p>
<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>No se prevé la utilización o el vertimiento de la cuenca que alimenta al humedal costero, siendo que el agua a utilizar será producto del sistema de captación de agua pluvial. Aunado a lo anterior, las aguas residuales a generadas pasan por el tratamiento de aguas residuales implementado, siendo que el mismo se describe en el Capítulo II de esta Manifestación.</p>
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio</p>	<p>No se prevé la utilización o el vertimiento de la cuenca que alimenta al humedal costero, siendo que el agua a utilizar será producto del sistema de captación de agua pluvial. Aunado a lo anterior, las aguas residuales a generadas pasan por el tratamiento de aguas residuales</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p><i>ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</i></p>	<p>implementado, siendo que el mismo se describe en el Capítulo II de esta Manifestación.</p>
<p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>No se prevé el vertimiento del agua residual a la cuenca. Las aguas residuales generadas pasan por el tratamiento de aguas residuales implementado, siendo que el mismo se describe en el Capítulo II de esta Manifestación, por lo cual se cumplirá con la normatividad aplicable a la materia.</p>
<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>No se prevé la utilización o el vertimiento de a la cuenca que alimenta al humedal costero, siendo que el agua a utilizar será producto del sistema de captación de agua pluvial. Aunado a lo anterior, las aguas residuales generadas pasan por el tratamiento de aguas residuales implementado, siendo que el mismo se describe en el Capítulo II de esta Manifestación</p>
<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>No se prevé la introducción de especies exóticas que puedan causar desequilibrios al manglar cercano.</p>
<p>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>Debe considerarse que la región hidrológica XII Península de Yucatán tiene una recarga media total de acuíferos de 25316 hm³/año¹.</p>
<p>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá</p>	<p>Si bien el proyecto no contempla una vía de comunicación como tal, si se pretende la construcción de un andador que comunique al</p>

¹ CONAGUA (2016). Estadísticas del Agua en México, edición 2016.

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

<p><i>garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</i></p>	<p>muelle que se construirá con la zona en donde se ubica el Camino de terracería ya existente, sin embargo, se ha considerado el libre flujo hidráulico y el libre paso de fauna silvestre, a través del método de construcción adecuados como es un deck elevado sobre pilotes.</p>
<p><i>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</i></p>	<p>Si bien el proyecto no contempla una vía de comunicación como tal, si se pretende la construcción de un andador que comunique al muelle que se construirá con la zona en donde se ubica el Camino de terracería ya existente, sin embargo, se ha considerado el libre flujo hidráulico y el libre paso de fauna silvestre, a través del método de construcción adecuados como es un deck elevado sobre pilotes.</p>
<p><i>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</i></p>	<p>Ningún servicio que se utiliza en el proyecto cruzara el area del manglar.</p>
<p><i>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</i></p>	<p>Debido a que se encuentra vegetación de manglar a menos de 100 m del proyecto CASA XAAC, se pretende un plan de compensación ambiental, en el cual se pretende reforestación de un predio con vegetación nativa.</p> <p>Derivado de lo anterior, siendo que para compensar esta distancia se dará cumplimiento al punto 4.43 de la norma en comento, la cual se vincula en el apartado correspondiente.</p>
<p><i>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</i></p>	<p>Se cumplirá con este criterio. La obtención del material para construcción se obtendrá en bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p><i>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</i></p>	<p>Para la construcción del muelle no se removerán ningún individuo de mangle, el muelle será piloteado y la zona en donde se depositarán los materiales de construcción es la que servirá como una construcción futura de la casa habitación, lejana a la zona del manglar.</p>
<p><i>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</i></p>	<p>No aplica. El proyecto no incluye zonas de tiro o disposición de material de dragado.</p>
<p><i>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</i></p>	<p>El proyecto contempla para el almacenamiento de los residuos provenientes de las actividades de construcción un almacén temporal de residuos y en la operación botes de residuos ubicados estratégicamente evitando de esta manera su disposición en el área del manglar.</p>
<p><i>4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</i></p>	<p>No aplica. El proyecto no incluye granjas de ningún tipo.</p>
<p><i>4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</i></p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla actividades acuícolas.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p>4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	<p>No aplica. El proyecto no incluye actividades de canalización.</p>
<p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</p>	<p>No aplica. El proyecto no incluye actividades de producción acuícola.</p>
<p>4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	<p>No aplica. El proyecto no incluye actividades de producción acuícola.</p>
<p>4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p>	<p>No aplica. El proyecto no incluye actividades de producción acuícola.</p>
<p>4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.</p>
<p>4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p>	<p>La construcción del muelle y el deck de acceso a este cumplirán con esta disposición, al ser elaborados de materiales rústicos como lo es la madera y de tipo piloteado. Y no se ubicarán en áreas de anidación y percha.</p>
<p>4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p>	<p>La actividad náutica solo la realizaran los habitantes de a casa habitación y será de acuerdo a las reglas establecidas por el área natural protegida.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p>4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p>	<p>Se establecerá esta restricción para conocimiento de los usuarios conforme a lo que determine el área natural protegida.</p>
<p>4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla actividades de observación de aves en el humedal costero.</p>
<p>4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.</p>	<p>El acceso que se pretende construir es hacia la laguna, sin embargo, este será un tipo deck de madera elevado.</p>
<p>4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p>	<p>No aplica. El proyecto no pretende la construcción de canales.</p>
<p>4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>No se pretende la compactación del sedimento.</p>
<p>4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>	<p>Si bien el proyecto contempla la construcción de un muelle éste estará construido con materiales rústicos y de forma piloteada, así como un deck elevado para llegar al muelle por lo que al ser sobre pilotes se contempla el libre paso de la fauna.</p>
<p>4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en</p>	<p>Si bien el proyecto contempla la construcción de un muelle éste estará construido con</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p><i>las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</i></p>	<p>materiales rústicos y de forma piloteada, así como un deck elevado para llegar al muelle por lo que al ser sobre pilotes se contempla el libre paso de la fauna.</p>
<p>4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p>	<p>Si bien el proyecto contempla la construcción de un muelle y para la construcción de este no ganará terreno al humedal, ya que estará construido con materiales rústicos y de forma piloteada, así como un deck elevado para llegar al muelle. El predio sobre el que se pretende desarrollar cuenta con vegetación de manglar característica de humedal costero, sin embargo, las obras correspondientes, no pretenden la afectación hacia este tipo de vegetación.</p>
<p>4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	<p>El proyecto “CASA XAAC” corresponde a la construcción de una casa de turismo de segunda residencia y un muelle. La casa estará construida con materiales rústicos y de forma piloteada de acuerdo a la caracterización de la vegetación en el área en donde se construirá la casa no hay ejemplares de mangle, respecto al muelle se construirá un deck elevado para llegar a este. El predio sobre el que se pretende desarrollar cuenta con vegetación de manglar característica de humedal costero, sin embargo, las obras correspondientes, no pretenden la afectación hacia este tipo de vegetación.</p>
<p>4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>No aplica. No se contempla la restauración de humedales costeros.</p>
<p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>No aplica. No se contempla la reforestación.</p>
<p>4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo</p>	<p>No aplica. No se contempla la reforestación.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<i>menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</i>	
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	No aplica. En el capítulo 4 de la Manifestación de Impacto Ambiental se establecen las características hidrológicas del sitio del proyecto.

III.4.7 Acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de manglar.

Este acuerdo publicado el siete de mayo de dos mil cuatro, menciona en su artículo único la adición de la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que a la letra dice:

Artículo Único. - *Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:*

4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

Al no cumplir con el requerimiento del numeral 4.16 de la norma en comento se presentará ante esta autoridad un Plan de Compensación Ambiental que consiste en la reforestación de un área el cual será designada por la autoridad como medida adicional para la conservación del humedal, en el predio que esta autoridad indique para la reforestación con monitoreo de 3 a 5 años, siendo esta una de las medidas de restauración del Plan antes mencionado en donde no se utilizarán especies exóticas y el cual estará sujeto a evaluación de esta autoridad; como medida adicional para la conservación de los humedales de la zona a fin de evitar su deterioro o alteración.

III.5 Leyes y reglamentos

III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece en su artículo 15, diversos principios de política pública en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; siendo estos los siguientes:

- I.-** Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
- II.-** Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;
- III.-** Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;
- IV.-** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;
- V.-** La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;
- VI.-** La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;
- VII.-** El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;
- VIII.-** Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;
- IX.-** La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;
- X.-** El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza;
- XI.-** En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;
- XII.-** Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;
- XIII.-** Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;

XIV.- La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable;

XV.- Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable;

XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población;

XVII.- Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico de otros países o de zonas de jurisdicción internacional;

XVIII. Las autoridades competentes en igualdad de circunstancias ante las demás naciones, promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales;

XIX. A través de la cuantificación del costo de la contaminación del ambiente y del agotamiento de los recursos naturales provocados por las actividades económicas en un año determinado, se calculará el Producto Interno Neto Ecológico. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática integrará el Producto Interno Neto Ecológico al Sistema de Cuentas Nacionales, y

XX. La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.

Ahora bien, con base a los referidos principios, se generaron en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los instrumentos de política pública que dan practicidad a los citados principios, estando entre ellos la Evaluación de Impacto Ambiental.

De conformidad con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

En seguimiento, de conformidad con el numeral en comento, la autoridad ambiental federal, es decir, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la encargada de emitir las autorizaciones en materia de impacto ambiental para quienes pretenden llevar a cabo alguna de las obras o actividades señaladas en las diversas fracciones que contiene, encontrándose entre ellas la VII, IX, X y XI, la cual hace mención a Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; y Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; lo cual se ve reiterado respectivamente en el artículo 5, inciso O), Q), R) y S) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por lo anterior, se ha considerado que el proyecto **Construcción y Operación de una casa habitación denominada “Casa Xaac”, ubicada en Tulum, Quintana Roo.**, debe ser evaluado y dictaminado por la Federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en virtud de que se pretende ubicar en una zona con cercanía al mar y, en consecuencia, al ecosistema costero.

III.5.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Con lo previsto en el artículo 5º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, conforme a lo siguiente:

“Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

- O) cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:
- Q) desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros
- R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
- S) obras en áreas naturales protegidas

Es considerado por ello, que el proyecto denominado como Construcción y Operación de una casa habitación tipo unifamiliar denominada “Playa Xaac” ubicado en Tulum, Quintana Roo, debe ser evaluado y dictaminado por la Federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en virtud de que se pretende ubicar en una zona con cercanía al mar y, en consecuencia, al ecosistema costero.

Ahora bien, de conformidad con lo establecido en el artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

“Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en su modalidad regional cuando se trate de:

- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Por consiguiente y dadas las condiciones antes citadas, se presentará la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad Regional.

III.5.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.

En materia de la prevención y gestión de los residuos, es importante resaltar el derecho humano que cuenta toda persona al medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos, con la finalidad de prevenir la contaminación de sitios y llevar a cabo su remediación.

En relación a los residuos, es importante definir de primera mano, lo que significa un residuo. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define al residuo como el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

En este sentido, la citada Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, señala una clasificación de los mismos con el propósito de llevar a cabo una adecuada valorización y gestión de los residuos, para ello, son clasificados en tres rubros:

- a) **Residuos Sólidos Urbanos:** Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.
- b) **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- c) **Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Con base a las definiciones antes mencionadas se puede afirmar que el proyecto en comento, generará residuos sólidos urbanos principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, residuos de manejo especial, provenientes de la etapa constructiva, esto último en congruencia con el Artículo 19 en su Fracción VII. Así mismo en la etapa operativa por la presencia de personal y de los visitantes.

De acuerdo a esta Ley, en su Artículo 18 se menciona que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables

Para dar cumplimiento a lo anterior en las diversas etapas del proyecto se contarán con contenedores debidamente marcados para que se depositen los residuos correspondientes.

Se llevará a la práctica el principio de separación de los residuos sólidos en la propia fuente de generación. Teniendo en cuenta este principio, se ejecutará la separación física de los residuos que constituyen un potencial reciclable de los que no son reciclables o se complica realizar la acción en ello, lo cual facilita la valorización de aquellos materiales que pueden ser reutilizados, a la vez que se logra una disminución de la producción per cápita de residuos sólidos y de la carga de los mismos a verter al medio.

Para lograr objetivo antes mencionado se dispone:

- Debe identificarse de forma escrita y visible en el cuerpo de dicho recipiente, que contiene, ya sea residuos orgánicos o inorgánicos.
- Debe aplicarse el código de colores en las bolsas para identificar residuos orgánicos e inorgánicos de acuerdo con la legislación aplicable.

El almacenamiento de los residuos sólidos se realizará basado en el principio de asegurar las condiciones de protección ambiental y de la salud humana, así como el cumplimiento de lo establecido en las normas.

El almacenamiento en la instalación se ejecutará en dos etapas:

Primera etapa:

Almacenamiento primario; se realizará en cada punto de generación de residuos sólidos. En las áreas donde se generan fundamentalmente cantidades

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

relativamente bajas de residuos inorgánicos en la construcción para la disposición de los residuos que generan los empleados y en el mantenimiento en lugares comunes banquetas y sitios dentro de la glorieta.

De igual forma, se habilitarán cestos de una capacidad aproximada de 0.05 m³, en las áreas donde se generan cantidades apreciables de residuos orgánicos e inorgánicos, así como residuos reciclables, para los cuales se habilitarán recipientes de 0.1 m³ aproximadamente, los cuales deben mantenerse tapados y con nylon protector.

Segunda Etapa:

Almacenamiento temporal en la etapa de construcción: se realizará en un punto acondicionado y techado. En el punto de almacenamiento temporal se utilizarán recipientes con una capacidad aproximada entre 0.2 y 0.4 m³, los cuales deben mantenerse tapados y con nylon protector.

- El punto de almacenamiento temporal deberá delimitarse y señalizarse convenientemente.
- El punto de almacenamiento temporal deberá tener buenas vías de acceso y con piso impermeabilizado.
- El punto de almacenamiento temporal deberá contar con las condiciones de seguridad requeridas.
- El punto de almacenamiento temporal deberá contar con acciones de mantenimiento y conservación.

En la etapa de mantenimiento de la casa, no se requiere de un almacén temporal, debido a que los residuos que se generarán serán pocos y estos serán transportados por el servicio de recolección.

ARTÍCULO 27 Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos: I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo; II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan; III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares; IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

El proyecto cumplirá con este artículo, ya que se apegará al Plan de Manejo realizado para este proyecto, con lo que se logra mitigar y prevenir impactos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

ambientales en la zona, así como el evitar que se generen residuos finales cuando aún pueden ser aprovechados en el proceso de construcción y operación.

III.5.4 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

Esta Ley es relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio del país, por lo que, con el fin de darle cumplimiento, el Proyecto no destruirá, dañará o perturbará la vida silvestre en conformidad con el artículo 4. No se omite mencionar que se aplicaran las medidas preventivas y de mitigación propuestas que contemplan la protección a la vida silvestre que se encuentra en el área del proyecto y su influencia.

De acuerdo al artículo 18, los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley, por lo anterior, el rescate y reubicación de individuos de flora y fauna de áreas que se verán afectadas por proyectos de desarrollo de infraestructura que es el caso del proyecto. Los programas de rescate principalmente están enfocados a aquellas especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como especies con importancia ecológica, por lo que, al encontrarse alguna especie dentro de la NOM, esta será reubicada. En cuanto a la fauna, se rescatarán las especies y dada la naturaleza del proyecto serán reubicadas en las periferias del predio.

A pesar de que en el presente caso no se pretende el aprovechamiento de las especies de flora y fauna, es importante recalcar que las especies encontradas en el área del proyecto **no serán** aprovechados extractivamente.

DECRETO POR EL QUE SE ADICIONA UN ARTÍCULO 60 TER; Y SE ADICIONA UN SEGUNDO PÁRRAFO AL ARTÍCULO 99; TODOS ELLOS DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE., publicado en el diario oficial el día 01 de febrero de 2007.

De conformidad con lo indicado en el artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre, queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

En este sentido, la construcción y operación del proyecto Playa Xaac, no pretende ni tiene programado, como puede observar en los capítulos 2 y 5 de la MIA-P, realizar la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, por lo que en su mayoría la infraestructura del proyecto estará realizada sobre estructuras de pilotes de madera. Sin embargo, se presenta la vinculación con la NOM-022 en el apartado III.4.7.

III.5.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento

La presente Ley tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

En el caso del presente proyecto se requiere la remoción parcial de la vegetación forestal para una actividad considerada como no forestal, en este caso, y siguiendo la definición en el artículo 7 fracción VI, estamos ante un cambio de uso de suelo en terreno forestal.

De acuerdo a la fracción III, el Aprovechamiento forestal sustentable es la extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables, en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos, cabe destacar que pese a que el proyecto tiene vegetación forestal esta, se planea sea afectada lo menor posible, ya el proyecto estará construido en su mayoría sobre pilotes de madera.

Para que se pueda realizar este cambio de uso de suelo es necesario contar con la autorización de la Secretaría, que en el artículo 68 de esta Ley indica se puede otorgar por excepción. Siguiendo con lo anterior, la Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal, lo anterior de conformidad con el artículo 93.

Se cumplirá con el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, al presentarse un estudio para el cambio de uso de suelo, que cumplirá con lo establecido en el presente artículo.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

III.5.6 Leyes y Reglamentos Estatales

III.5.6.1 Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo y su Reglamento.

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, y regular las acciones tendentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como las de protección del ambiente del Estado de Quintana Roo.

Ahora bien, respecto a la disposición de las aguas residuales generadas y de conformidad con lo señalado en el artículo 119, fracción II de la ley en comento, que establece la responsabilidad sobre el tratamiento de las aguas residuales, siendo que el proyecto contempla que las aguas residuales derivadas de la casa durante la operación, reciban un tratamiento mismo que se describe a detalle en el Capítulo II del presente estudio.

De acuerdo a los artículos 94 y 100, se protegerá la flora y fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio en todas las etapas del proyecto. Además, para la protección de los elementos agua, suelo, aire, de las emisiones ya sean residuos sólidos urbano, emisiones a la atmósfera, de partículas, entre otros, se acatará lo estipulado en los artículos 119, 133 fracción II, 138, 161 y 164 de la Ley en comento.

III.5.6.2 Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo y su Reglamento

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial del Estado de Quintana Roo en día 18 de junio del 2019, en el decreto 337.

Regular la gestión integral de los residuos con un enfoque de economía circular y ciclo de vida, fomentar la sustitución por productos retornables, así como la prohibición de aquellos productos que causan un impacto ambiental considerable en el Estado de forma programada y gradual, el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, biorresiduos, residuos de manejo especial, y residuos peligrosos de competencia local, la prevención y evaluación ambiental de sitios de disposición final de residuos, la valorización de residuos, principio de responsabilidad compartida y extendida de los distintos sectores.

Es importante señalar que, al momento de la generación de los residuos sólidos urbanos, los mismos serán separados de acuerdo a la normatividad aplicable, así como almacenados en un espacio en condiciones seguras y ambientalmente adecuadas, para posteriormente ser entregados los residuos al servicio de recolección, en los días y horas señalados, acatando los puntos anteriores, se dará cumplimiento a los Artículos 17, 21 y 53 de la presente ley.

El proyecto en cuestión tiene en cuenta la generación de residuos y una correcta disposición final de ellos por medio de planes de manejo de residuos, además de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

que contará con instalaciones adecuadas para el manejo de los residuos, por lo tanto, cumplirá con los objetivos de la presente ley artículo 7.

De acuerdo al artículo 22, queda prohibido, el uso, comercialización y distribución de los productos tales como popotes, platos, vasos, cucharas, tenedores, los productos derivados del poliestireno expandido, desechables y de plástico, por lo que el proyecto tendrá productos de vidrio, cerámica y porcelana para el uso en la cocina de los habitantes de la casa, cumpliendo con lo estipulado en la presente Ley.

Conforme al artículo 114, toda persona que genere y maneje Residuos, tiene la responsabilidad de hacerlo de manera que no implique contaminación de sitios que conlleve riesgos a la salud humana y al ambiente. No se omite señalar que el proyecto contara con la infraestructura adecuada para el almacenamiento temporal de los residuos, así como el equipamiento en toda el área para el depósito de los residuos.

III.5.6.3 Ley de Vida Silvestre para el Estado de Quintana Roo y su Reglamento

La presente Ley es de orden público e interés social; tiene por objeto regular el ejercicio de las atribuciones que, en materia de conservación y aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat, le corresponden al Estado y sus municipios, en cumplimiento a lo señalado por el artículo 10 de la Ley General de Vida Silvestre.

En todo lo no previsto por la presente Ley se aplicarán, de manera supletoria y complementaria, la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo y demás disposiciones en materia ambiental en el Estado, así como las leyes federales y tratados internacionales en la materia.

De acuerdo al artículo 4 el objetivo de la política estatal en materia de vida silvestre y de su hábitat es su conservación, mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del Estado. Por lo tanto, el presente proyecto contempla en su manifestación de impacto ambiental la conservación de la vida silvestre, así como si se llagan a encontrar especies es el área de estudio están serán reubicadas para que no resulten afectadas.

III.5.6.4 Reglamento de Construcción del Municipio de Tulum

El presente reglamento es de orden público e interés social el cumplimiento y observancia de las disposiciones de este Reglamento, de sus normas técnicas complementarias y establece las directrices para el cumplimiento de las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de Desarrollo Urbano, Planificación, Seguridad, Estabilidad e Higiene, que regirán las construcciones respetando las limitaciones y modalidades impuestas al uso de los predios, tanto en materia de suelo como de ocupación y restricciones aplicables a las edificaciones de propiedad pública o privada decretadas en los Programas de Desarrollo Urbano

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

de Centros de Población, Programas Parciales o Sectoriales y las declaratorias de uso del suelo correspondientes.

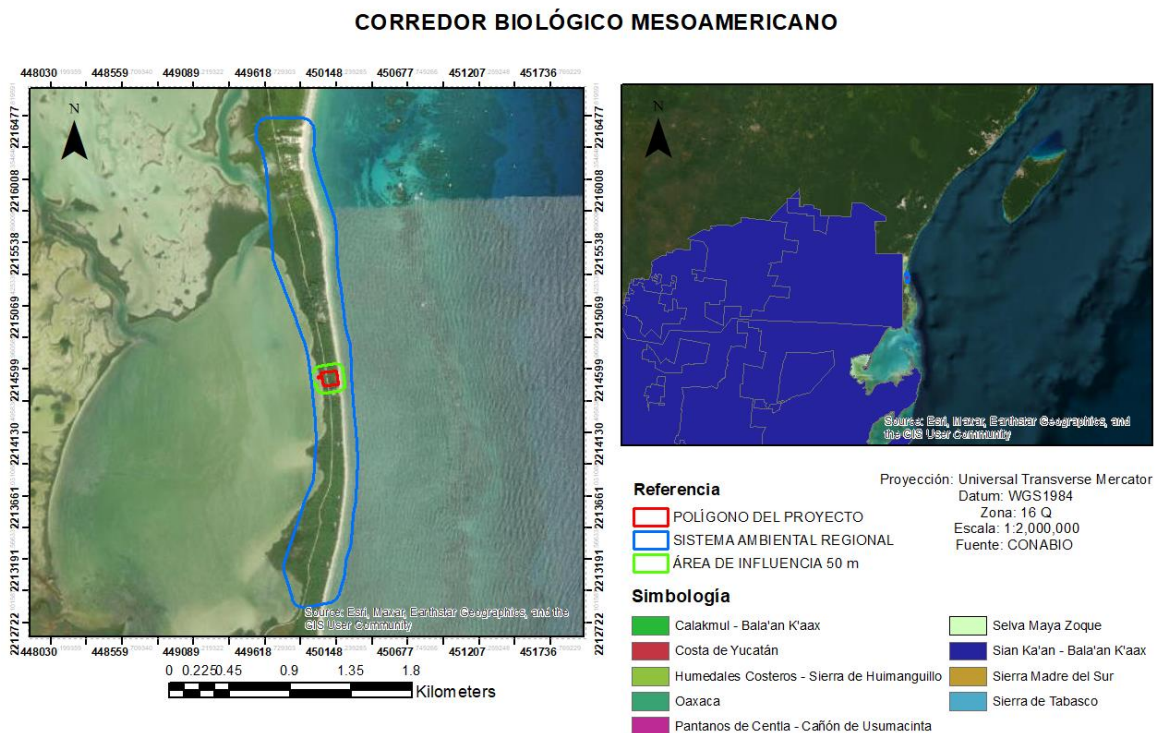
El reglamento en comento establece diferentes regulaciones de necesario cumplimiento para actividades de construcción, modificación, demolición, etc. Siendo que para el caso específico del Proyecto se contempla el cumplimiento de dichas regulaciones, tales como el Artículo 219, el cual especifica que se requiere contar con un almacenamiento de agua potable, siendo que el proyecto contará con un depósito de agua. Asimismo, se contempla el cumplimiento con las disposiciones aplicables del Capítulo XVII el cual hace referencia a la Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales, dicho Capítulo se localiza en el Título Cuarto del mismo reglamento.

Ahora bien, en materia de Seguridad y ejecución de obras, se atenderán a las disposiciones establecidas y aplicables a las diferentes etapas del proyecto, desde la realización de la construcción, mantenimiento a las estructuras, y abandono del sitio, dichas disposiciones se encuentran establecidas a lo largo del Título Sexto y Título Séptimo del reglamento en comento.

III.6 Regiones prioritarias y sitios de interés

III.6.1 Corredor Biológico Mesoamericano-México

El área del proyecto no se encuentra inmerso en un corredor Biológico Mesoamericano-México.



MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

Figura III. 6 Ubicación del Proyecto con respecto al corredor Biológico Mesoamericano-México

III.6.2 Región Terrestre Prioritaria

Las Regiones Terrestres Prioritarias tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Ahora bien, en caso concreto del estudio, se determinó que gran parte del área del proyecto no se encuentra en la Región Terrestre Prioritaria de México, tal como se puede observar en la siguiente figura, sin embargo, el área en donde se construirá el muelle está inmersa en la RTP Sian Ka'an-Uaymil-Xcalak

Región definida como prioritaria en función a la riqueza de ecosistemas con un grado alto de conservación. Existe un alto nivel de conocimiento. Comprende las ANP de Sian Ka'an y Uaymil, la península meridional de Quintana Roo (región Majahual-Xcalak) que bordea la bahía de Chetumal. Predomina la vegetación de selva baja subperennifolia, el manglar y la vegetación de zonas inundables, en un área con baja presencia de población humana (poblados costeros a lo largo de la comunicación carretera Cafetal-Majahual-Santa Cecilia y del entronque de Majahual hacia Tampalam). Presenta continuidad y comunicación con las otras regiones prioritarias del sur de Quintana Roo y los ecosistemas costeros y marinos de la zona tanto de México como de Belice.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 18° 10' 48" a 20° 07' 12" Longitud W: 87° 24' 36" a 88° 07' 48"

Entidades: Quintana Roo. Municipios: Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco.

Localidades de referencia: Chetumal, QR; Felipe Carrillo Puerto, QR; Tulum, Q. Roo; Limones, QR; Xcalki, QR

B. SUPERFICIE Superficie: 6,808 km² Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²).

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

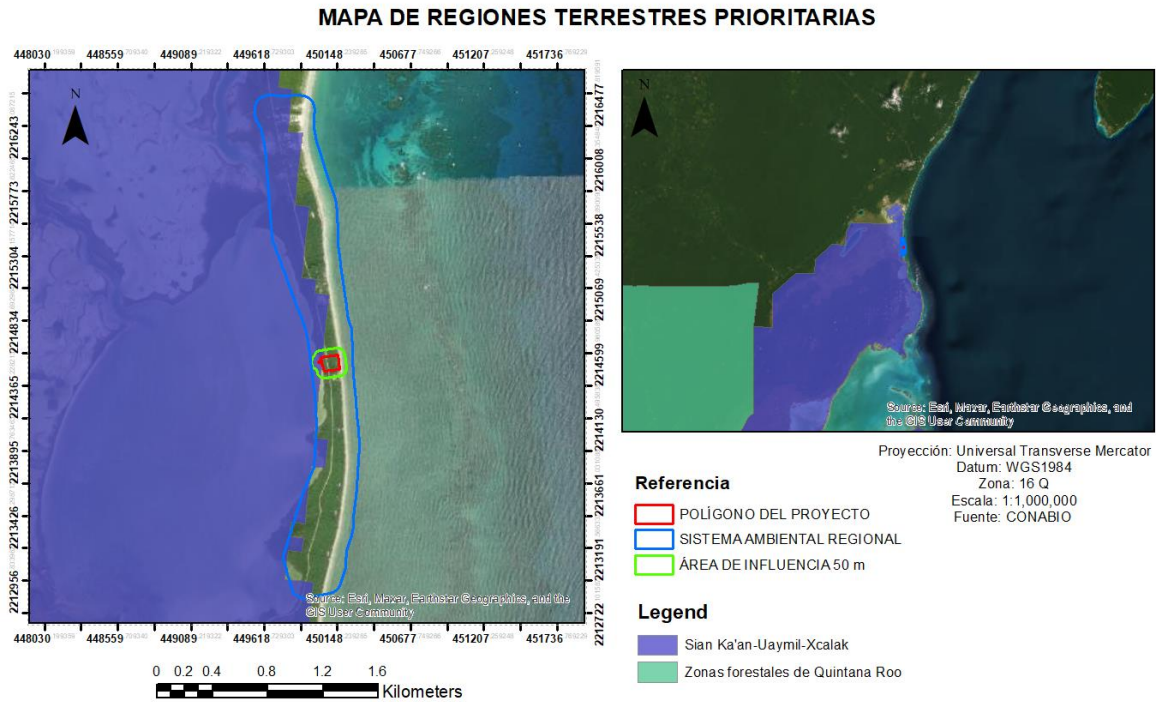


Figura III.7 Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias

III.6.3 Región Hidrológica Prioritaria

El área del proyecto se encuentra muy cerca de la Región Hidrológica Prioritaria denominada 108. Sian Ka'an.

Estado(s): Quintana Roo Extensión: 5,517.15 km²

Polígono: Latitud 20°07'48" - 18°54'00" N
 Longitud 88°16'12" - 87°24'36" W

Recursos hídricos principales

lénticos: laguna Chunyaxche, cenotes, lagunas costeras, lagos, humedales,
marismas lóaticos: canales, ríos subterráneos

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: Geológicamente la zona está constituida por calizas granulosas, llamadas sascab, que no se han mineralizado. Placa Maya este con rocas sedimentarias. Plataforma estrecha. Suelos tipo Gleysol, Zolonchak, Litosol y Rendzinas.

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 oC. Precipitación total anual 1300-2000 mm. Elevación máxima de 10 msnm.

Principales poblados: Punta Herrero, Punta Allen, Felipe Carrillo Puerto, Chunyaxchem, Muyil, Uaymil, Chumpón, Vigía Chico, Tres Reyes

Actividad económica principal: turismo, agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca deportiva y pesquerías de langosta, sábalo, robalo, pargos y langostino

Indicadores de calidad de agua: ND

Dentro de las problemáticas encontradas en esta Región se mencionan las siguientes²:

- Modificación del entorno: desarrollos turísticos desordenados.

El proyecto en comento no contempla la realización de actividades de turismo excesivo, solo se tendrá la estancia de los huéspedes de la casa y algunos visitantes.

- Contaminación: arrastre de hidrocarburos hacia la zona.

Dentro de las instalaciones del proyecto, se contará con la operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, mismo que se describe a detalle en el Capítulo II.

Así como no contempla el uso de hidrocarburos, solo serían en una embarcación pequeña, sin embargo, esta no recibirá el mantenimiento en el área del proyecto.

- *Oreochromis mossambicus*. Manejo inadecuado de pesquerías de langosta. Uso de trampas no selectivas.

El proyecto no contempla las actividades de introducción del pez tilapia *Oreochromis mossambicus*, ni de ninguna otra especie, ya que el enfoque principal del proyecto es la operación de las casas de playa.

² Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_103.html

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

MAPA DE REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

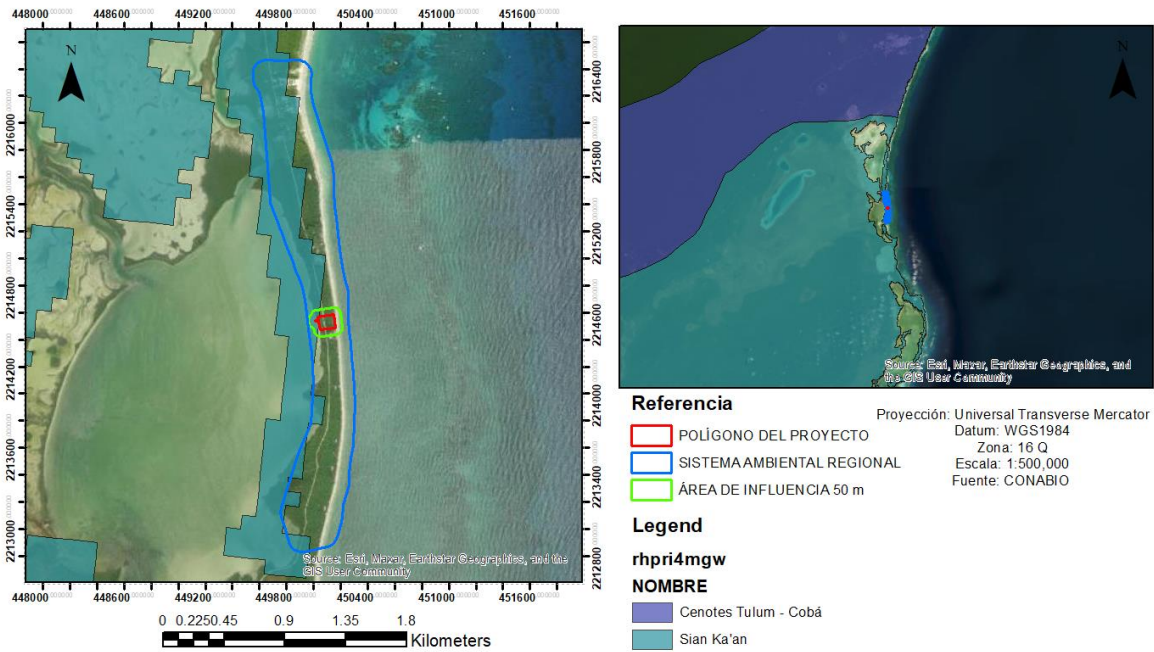


Figura III.8 Ubicación del Proyecto con respecto a la Región Hidrológica Prioritaria Cenotes Tulum – Cobá

III.6.4 Región Marina Prioritaria

El área del estudio se encuentra inmersa en la Región Marina Prioritaria Sian Ka'an se considera una zona con una gran diversidad de especies residentes, tales como moluscos, corales, peces, tortugas, aves y mamíferos marinos. Las especies florísticas que ahí se encuentra son endémicas de vegetación de dunas y manglares.

Estado	Extensión	Descripción
Quintana Roo	5,147km	Lagunas, pastos marinos, bahías, playas, arrecifes, dunas

Dentro de las actividades que se realizan se encuentra la pesca media, artesanal y cooperativa, así como la operación de grandes desarrollos hoteleros y áreas turísticas crecientes; además del intenso ecoturismo.

Las problemáticas detectadas para la región en comento son las siguientes:

- Modificación del entorno: dragas, relleno de áreas inundables, deforestación. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas. Blanqueamiento de corales.

El presente proyecto no realizará actividades que puedan generar los daños ambientales descritos en el párrafo anterior.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Contaminación: generación de residuos y aguas residuales.

El proyecto tendrá en sus instalaciones la infraestructura, herramientas, y equipo adecuado para el manejo de las aguas residuales, mismo que se describe a detalle en el Capítulo II del presente estudio. De igual manera en el capítulo mencionado anteriormente se describe las instalaciones de almacenamiento temporal de los residuos sólidos que serán generados, es importante destacar que se contará con la instalación de contenedores para el depósito de los residuos en diferentes puntos estratégicos de la vivienda.

- Uso de recursos: presión sobre manatí y tortugas.

El proyecto no contempla actividades de pesca, así como ningún tipo de actividad extractiva de fauna marina ni silvestre.

MAPA DE REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

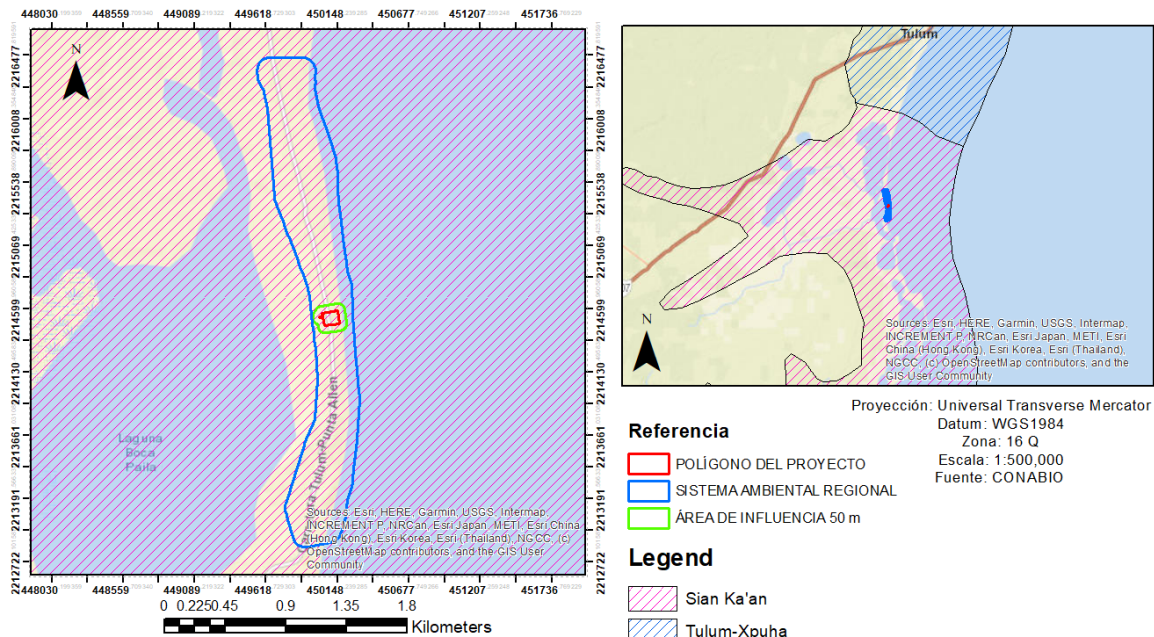


Figura III.9 Ubicación del Proyecto con respecto a la Región Marina Sian Ka'an.

III.6.5 Área de Importancia para la Conservación de las Aves

Las AICA's surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Ahora bien, en lo que respecta al Proyecto, el área del mismo no se encuentra en un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, para mayor ilustración se expone la siguiente imagen.

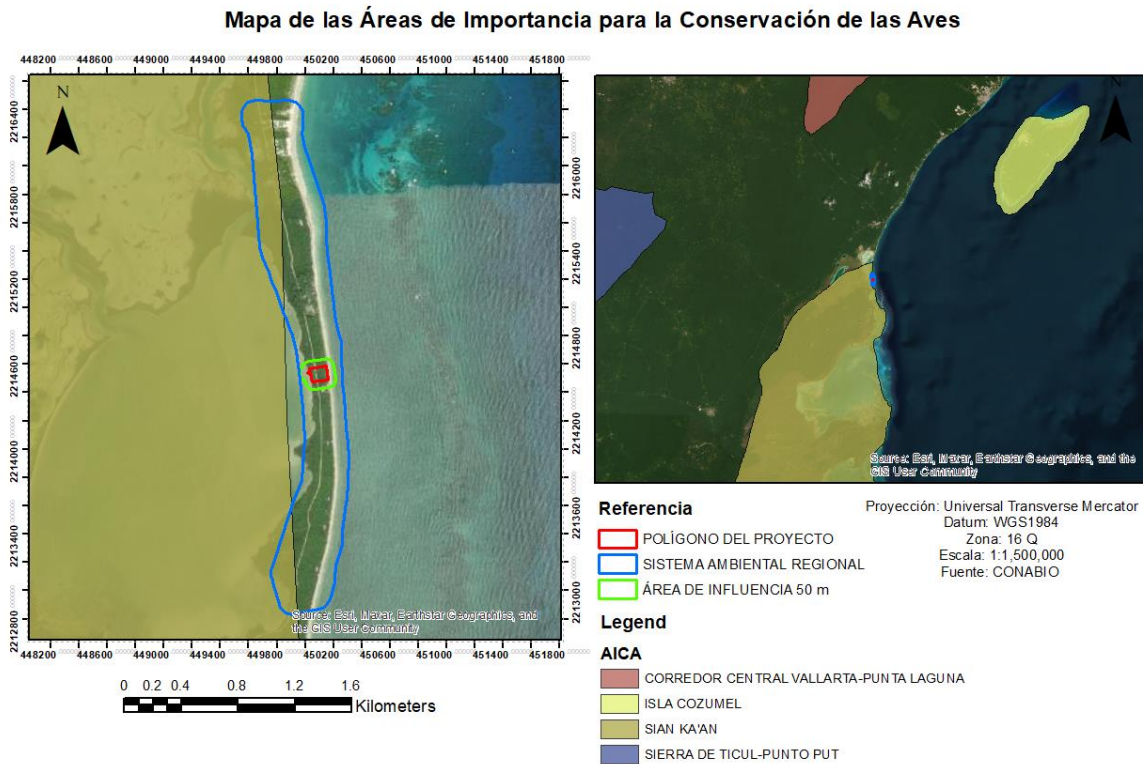


Figura III.10 Ubicación del Proyecto con respecto a las AICAS

III.6.6 Sitios RAMSAR

El área del proyecto se encuentra inmerso en el sitio RAMSAR Sian Ka'an, Coordenadas geográficas (latitud / longitud): 19° 05' - 20° 06' N 87° 30' - 87° 58' W Ubicación general: Porción oriental de la Península de Yucatán y Mar Caribe, en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Estado de Quintana Roo, México. Se estima una población de 1,000 habitantes al interior del humedal. Existen 2 pequeñas comunidades (Col. Javier Rojo Gómez, Punta Allen) y Punta Herrero, y un campamento pesquero (María Elena) asentados en el área. Ciudades y pueblos en el Área de Influencia: Felipe Carrillo Puerto ubicado a 40 Km al poniente del humedal y Tulum ubicado a 10 Km al norte del humedal.

Descripción general/resumida: Sian Ka'an se ubica en una planicie kárstica costera parcialmente emergida, la cual forma parte de un extenso sistema de arrecife de barrera a lo largo de la costa norte de Centroamérica. Gran parte de la Reserva incluye una zona de reciente origen (pleistoceno), la cual aún se encuentra en un estado de transición con dos grandes bahías de aguas someras, marismas, manglares y selvas inundable.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Criterio 1: La IUCN en colaboración con la UNESCO, concluyó en 1997 la revisión de los sitios de Patrimonio Mundial Natural de la Humanidad que se refieren a las áreas marinas y costeras. Este estudio incluyó a 77 sitios alrededor del mundo, representando a 50 países con dos objetivos: por una parte, el estudio provee una idea de la actual “cobertura” y segundo, la localización de los humedales y las áreas marinas de las diversas regiones del mundo con potencial para ser consideradas en la lista de Sitios de Patrimonio Mundial. Con estos criterios, el estudio ubicó a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, entre los 39 sitios con mayor valor en recursos de humedales y zonas marinas, por contener 4 de las 6 categorías evaluadas las cuales se refieren a: Por contener valores en humedales de agua dulce. Por contener el componente de recursos marino-costeros. Por contener recursos de manglares. Por contener arrecifes de coral. Las otras 2 categorías incluidas en el estudio fueron por contener islas y por contener lagos o ríos subterráneos. Si bien en Sian Ka'an existen ambos sistemas naturales, es posible que estas no fueran incluidas por la falta de estudios y caracterización, en particular del sistema acuífero subterráneo de Sian Ka'an. A estos resultados de este análisis habría que añadir el significado en la superficie terrestre de la Reserva de las selvas bajas inundables endémicas a la Península de Yucatán y los “Petenes”, como asociaciones vegetales exclusivas de las Penínsulas de Florida y Yucatán: Selvas bajas inundables. Las selvas bajas inundables son endémicas o exclusivas de la Península de Yucatán y en Sian Ka'an están presentes en reholladas y ak'alchés (una planicie con pendientes menores donde se localizan pequeños manchones aislados de suelos que en la terminología maya se denominan Akalchés) dispersos e inundables, con alturas variables de 6 a 14 m. Las especies dominantes son chechem negro (*Metopium brownei*), chicozapote, pucté (*Bucida buceras*) y dzalam en las partes más altas, y en aquellas más inundables son característicos el tinte (*Haematoxylon campechianum*), el pucté enano (*Bucida spinosa*), *Dalbergia glabra*, la jícara (*Crescentia cujete*) y otros arbolillos resistentes a la inundación periódica del suelo. Petenes. Son formaciones exclusivas de la región que incluye principalmente a las Penínsulas de Yucatán y Florida. Son islas de selva entre las marismas, formadas por parches de suelo algo más elevado y por tanto a salvo de la inundación, de la intrusión salina. Sus tamaños varían de unas pocas decenas de metros de diámetro hasta más de 1 Km. Los más grandes suelen presentar un cenote en su centro. Existen dos tipos petenes, los inundables y los no inundables, de acuerdo al tipo de suelo donde se desarrollan. En Sian Ka'an existen centenares de petenes, posiblemente más que en ninguna otra área protegida del mundo. Muchos de ellos son difícilmente accesibles y la mayor parte permanece sin intervención humana. Arrecifes de Coral. La barrera de Arrecifes de Coral cuenta con una longitud aproximada de 120 Km. y una cobertura aproximada de 15,000 hectáreas. Forma parte de una de las cadenas más importantes de sistemas arrecifales de todo el mundo y en la que se desarrolla una importante diversidad de vida marina.

Se sabe que el sitio del proyecto está en un sitio RAMSAR, sin embargo, se respetara en la construcción y operación del proyecto Las selvas bajas inundables, los Petenes y La barrera de Arrecifes de Coral, así como la vegetación que se encuentre en el sitio.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Criterio 2: Sian ka'an contiene los hábitats naturales de mayor importancia para la conservación de la biodiversidad in situ, incluyendo especies amenazadas o en peligro de extinción con valor excepcional universal desde el punto de vista de la ciencia o la conservación. Especies de plantas amenazadas o en peligro de extinción: Palmas chit (*Thrinax radiata*), nakax (*Coccothrinax readii*), tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*) y kuka (*Pseudophoenix sargentii*), despeinada (*Beaucarnea ameliae*) (NOM 059). Especies de animales amenazadas o en peligro de extinción: Aves: Pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), espátula rosa (*Ajaia ajaja*), flamenco rosa (*Phoeniconterus ruber*), Bobo (*Sula leucogaster*) Jabirú (*Jabiru mycteria*). Reptiles: Tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*), la tortuga caguama (*Caretta caretta*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*). Mamíferos: Jaguar (*Panthera onca*), puma (*Felis concolor*), ocelote, (*F. pardalis*), tigrillo (*F. weidii*), leoncillo (*F. yagouaroundi*), tapir (*Tapirus bardii*), mono saraguato (*Alouatta pigra*), jabalí de labios blancos (*Tayassu pecari*), manatí (*Trichechus manatus*) y el cachalote (*Physeter catodon*) (NOM 059).

A pesar que el proyecto consiste en la construcción y operación de una casa de turismo de segunda residencia, antes del inicio de actividades se realizara un muestreo de flora y fauna, esto para identificar especies de importancia según la NOM en la NOM-059-SEMARNT-2010, estas según sea el caso, de vegetación , el proyecto tratara de no afectarlas y que se mantengan en el predio, la infraestructura del proyecto estará en su mayoría a base de pilotes de madera, en tanto a la fauna, estas serán ahuyentas en las periferias del predio, o en su casa reubicadas en otra área de la reserva.

Criterio 3: Importancia para la conservación de la diversidad biológica. Los inventarios de flora y fauna resaltan por sí solos el valor biológico, así como también los recientes descubrimientos de más de 20 especies de insectos nuevos para la ciencia, dos de ellos llevan ya el nombre de Sian Ka'an.

A pesar que el proyecto consiste en la construcción y operación de una casa de turismo de segunda residencia , antes del inicio de actividades se realizara un muestreo de flora y fauna, esto para identificar especies de importancia según la NOM en la NOM-059-SEMARNT-2010, estas según sea el caso, de vegetación , el proyecto tratara de no afectarlas y que se mantengan en el predio, la infraestructura del proyecto estará en su mayoría a base de pilotes de madera, en tanto a la fauna, estas serán ahuyentas en las periferias del predio, o en su casa reubicadas en otra área de la reserva.

CAPÍTULO IV

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	2
IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto	2
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.....	12
IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR	16
IV.3.1 Medio abiótico	16
IV.3.2 Medio biótico (componentes)	32
IV.3.3 Medio socioeconómico	98
IV.3.4 Paisaje	102
IV.4 Diagnóstico ambiental	110

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Inventario Ambiental

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos modalidad regional, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se procederá a realizar el Inventario Ambiental de la presente manifestación, cuyo objetivo es el de ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

Conforme a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se presenta este numeral referido a la delimitación del área de estudio del proyecto, siendo el área de distribución respecto a la ubicación y amplitud del componente ambiental con el que el proyecto tendrá alguna interacción, por consiguiente, siguiendo las ideas, se definirá en primera instancia el sistema ambiental regional que abarcara la zona del proyecto, esto para conocer el entorno, posteriormente se irán definiendo las actividades descritas en el capítulo II del presente estudio, para posteriormente, identificar la amplitud de los posibles impactos en el ambiente, los cuales, se definirán en primer instancia el sistema del proyecto, siendo que en el numeral IV.2.2 Análisis del sitio en base a las áreas de estudio, de influencia y del proyecto, se indicará la delimitación del área de influencia del presente proyecto

Se comenzará describiendo que es el sistema ambiental en base a los ordenamientos ecológicos del territorio, el cual, representa el conjunto de elementos bióticos y abióticos (suelo, hidrología, etc), y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que comparte condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioro similar. Este sistema debe, en términos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Ambiental, Modalidad regional emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, delimitarse utilizando la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico del Territorio, cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o Boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente.

En la figura IV.1 se puede observar que la ubicación del polígono está dentro del área natural protegida llamada Sian Ka'an.

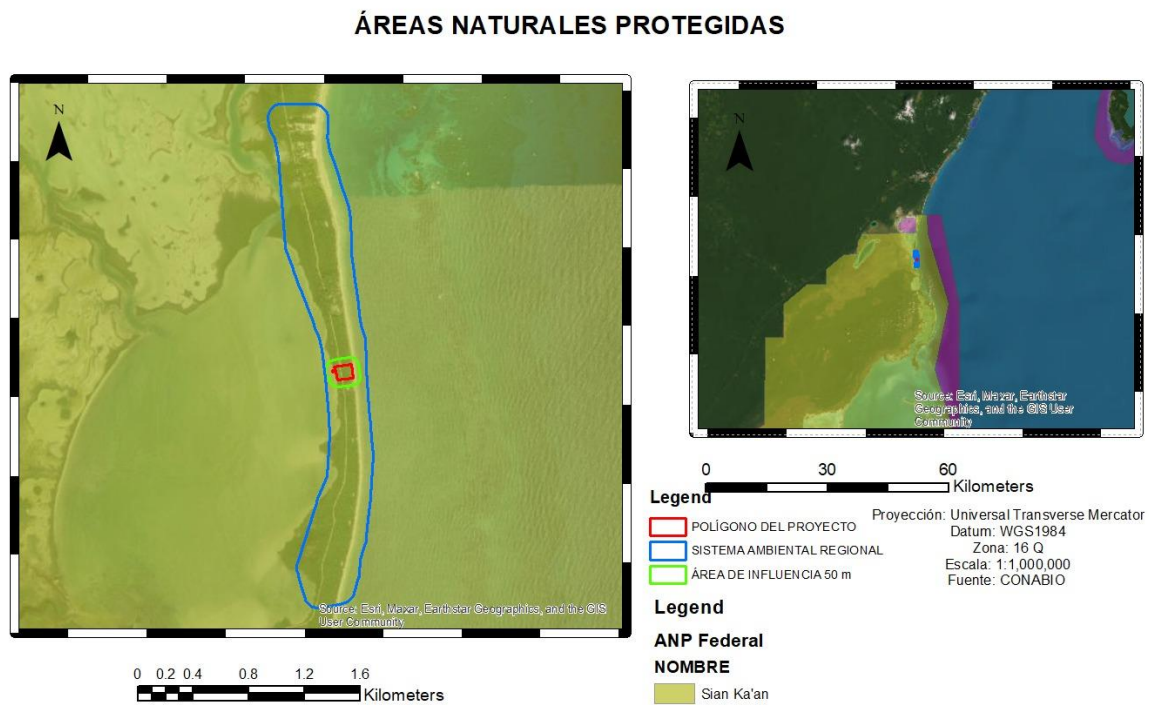


Figura IV.1 Área Natural Protegida Zona Costera de Sian Ka'an

Los ordenamientos ecológicos del territorio vigente y aplicable a la zona son:

- 1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 07 de septiembre de 2012.
- 2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de noviembre de 2012.
- 3.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an, de fecha 14 mayo del año dos mil dos.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

No obstante que, para la determinación del sistema ambiental regional, se emplearán las UGAS más concretas y focalizadas a la zona estudio. La UGA M1 posee una política de conservación, con un uso de suelo predominante Actividades marinas, Usos Condicionados flora, fauna, pesca y turismo, y como usos Incompatibles industria, minería y agricultura y La UGA TU1 posee una política de Conservación, con uso de suelo predominante de Turismo de bajo impacto, Usos compatibles de Flora y Fauna, Usos Condicionados, Infraestructura y Asentamientos humanos y pecuario, y como usos Incompatibles presenta la industria, Centro de Población, Minería y agricultura.

A continuación, se hará una descripción de las UABS y UGAS referidas en dichos ordenamientos, lo anterior para fines de ilustración.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El primer instrumento de planeación y ordenamiento territorial para analizar en este capítulo, por cuanto, a su extensión, es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 2006. Este Programa tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal.

Por su escala y alcance, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

En función de lo anterior se señala que el sistema ambiental en el cual se encuentra el predio donde se pretende la operación del proyecto es el inmerso en las condiciones existentes en las **“UAB 64 Karst del sur de Quintana Roo** que se localiza en la Parte sureste del estado de Quintana Roo, limitando con el Mar Caribe. Como podemos apreciar en las siguientes tablas:

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla IV.1 Características de la UAB 64

	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 6.33 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 64. Karst del sur de Quintana Roo</p>		
	<p>Localización: Parte sureste del estado de Quintana Roo, al límite con el Mar Caribe</p>		
	<p>Superficie en km²: 9,729.2 km²</p>	<p>Población Total: 207,496 hab.</p>	<p>Población Indígena: Maya</p>

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	<p><u>Medianamente estable.</u> Conflicto Sectorial Alto. Media superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p>
Escenario al 2033:	Inestable.
Política Ambiental:	Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Prioridad de Atención:		Media			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
64	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 64					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Dirigidas a la Restauración		14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
<p align="center">Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>C) Agua y Saneamiento</p>	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>
<p align="center">Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
<p>A) Marco Jurídico</p>	<p>42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
<p>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</p>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008</p>	<p>Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Media superficie de ANP's. Baja degradación de los suelos. Media degradación de la vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	forestal y otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.
Escenario 2033	Inestable
Política Ambiental	Protección, Preservación y Aprovechamiento sustentable.
Prioridad de Atención	Media

La “**UAB 64 Karst del Sur de Quintana Roo**”, en su área de extensión contiene las siguientes Áreas Naturales Protegidas:

Tabla IV.2 Listado de Área Naturales Protegidas en la UAB 64 del POEGT

CLAVE UAB	NOMBRE UAB	ANP	TIPO
64	KARST DEL SUR DE QUINTANA ROO	SIAN KAAAN	RESERVA DE LA BIOSFERA
		TULUM	PARQUE NACIONAL
		UAYMIL	ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

A continuación, se analiza el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) de acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

Ahora bien, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, define que la Unidad de Gestión Ambiental es la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

De acuerdo a este Programa el área del proyecto se encuentra inmersa en la UGA número 147 siendo de tipo Regional, siendo que a esta le aplican acciones generales que comparten y criterios específicos de manera particular. Dichos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

criterios se encuentran descritos más a detalle en su apartado correspondiente en el Capítulo III de la presente Manifestación.

Tabla IV.3 Características de la UGA 147

Tipo de UGA	Marina (ANP – Federal)	Mapa
Nombre:	Reserva de la Biosfera Sian Ka'an	
Municipio:	Felipe Carrillo Puerto	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	345 Habitantes	
Superficie:	525,072.084 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an, de fecha 14 mayo del año dos mil dos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka´an, es el instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios, congruente a políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe Mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico. Como antecedentes de este instrumento de planeación, tenemos que el día dos de agosto del año 2001 se instala el Comité Técnico del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an, integrado por representantes de los tres Órdenes de Gobierno. Después de un amplio proceso de análisis y discusión de la información y de los estudios por parte del Comité Técnico se logra la validación de la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka´an.

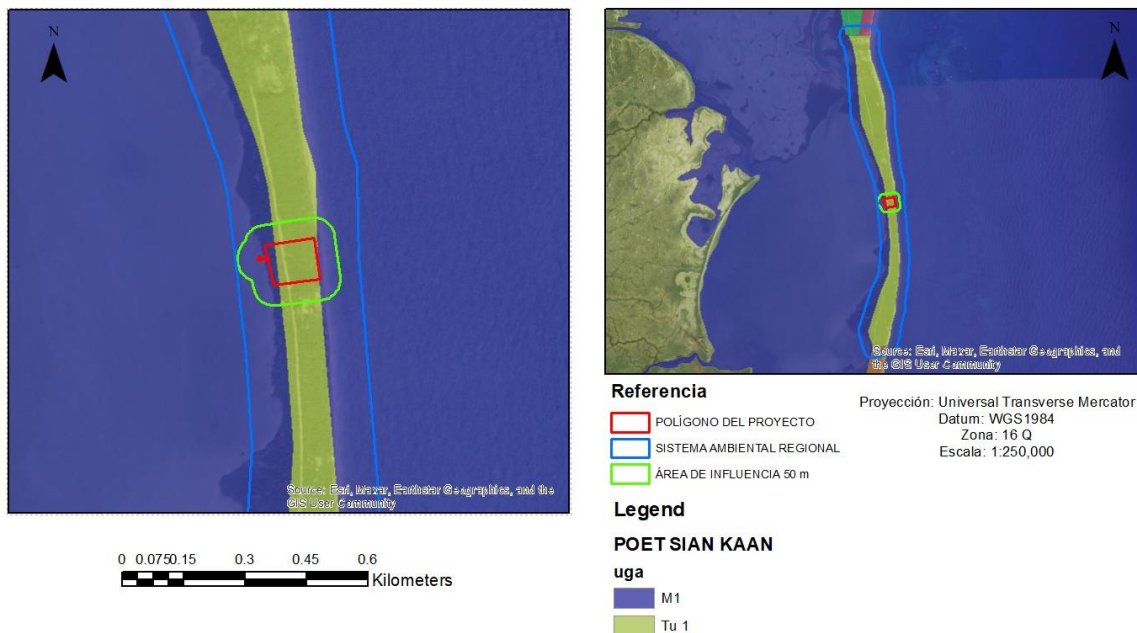
El 14 de mayo de 2002, se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico que regula y reglamenta el desarrollo de la Zona Costera de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka´an, ubicada en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Solidaridad

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

(ahora Tulum), Estado de Quintana Roo. La aplicación del Decreto compete al Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otras Dependencias del mismo y/o de las Autoridades Federales y Municipales en el ámbito de sus respectivas competencias. La Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, del Gobierno del Estado de Quintana Roo deberá promover ante las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, que, en el otorgamiento de las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones de su competencia, se respeten las políticas, los usos del suelo y los criterios ecológicos que en su caso apliquen.

A continuación, se presenta el cuadro de referencia de criterios ecológicos establecidos aplicable al POET de la Zona Costera de Sian Ka’an, donde se especifica la Unidad de Gestión Ambiental que le corresponde al predio del proyecto de **Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo**, que en este caso es la M1 y TU1. La UGA M1 posee una política de conservación, con un uso de suelo predominante Actividades marinas, Usos Condicionados flora, fauna, pesca y turismo, y como usos Incompatibles industria, minería y agricultura. La UGA TU1 posee una política de Conservación, con uso de suelo predominante de Turismo de bajo impacto, Usos compatibles de Flora y Fauna, Usos Condicionados, Infraestructura y Asentamientos humanos y pecuario, y como usos Incompatibles presenta la industria, Centro de Población, Minería y agricultura.

POE de la Zona Costera de la Reserva Biósfera Sian Ka'an



MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Figura IV.2 Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de La zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka’an.

Los criterios ecológicos específicos aplicables se muestran en los siguientes cuadros:

Tabla IV.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an, UGA'S en las que se encuentra el proyecto.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA ZONA COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN						
CLAVE UGA	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS
Tu1	conservación	Turismo de bajo impacto	Flora y fauna	Infraestructura Asentamientos humanos Pecuario	Industria Centro de población Minería Agricultura	AC 2,3 AG 2,3 Ah 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 C 4,5,6,7,8,9,10,11 E1 1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17 18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,31,33,34, 35,36,37,38. FO 1,2,3,4,5, Ff 1,3,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18, 19,20,21,22 I 1,2 MAE 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22,23,24,26 Tu 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,20,21 22,23,24,26,27,28,29,30 P 1,2,3,4
M1	Conservación	Actividades marinas		Flora y fauna, pesca, turismo	Industria Minería Agricultura	M 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29, 30,31,32,34,35,36

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

Análisis del sitio en base a las áreas de estudio, de influencia y del proyecto.

Habiendo establecido la Unidad de Gestión Ambiental con base en la cual se determinarán las condiciones del sistema ambiental que son las UGAS TU1 y M1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de La zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka’an, en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto para proyectos, Modalidad Regional, se indica que la zona se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá interacción alguna.

a) Área de estudio

Se refiere a la extensión dentro de la cual se realiza el estudio de impacto ambiental.

b) Área de influencia directa

Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

c) Área de influencia indirecta

Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Definición del área de estudio.

De conformidad con las definiciones previamente dadas relacionadas con los conceptos de área de influencia y área de proyecto, se puede concluir que el área de estudio es aquella área o superficie que a su vez abarca a las áreas de influencia y proyecto, con base en las cuales se realizan los estudios que dan como resultado la Manifestación de Impacto Ambiental.

Definición del área de influencia

Como se indicó previamente, el área de influencia es espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental. En dicha zona, se presentan las afectaciones o impactos ambientales a generarse, se evalúan y se establecen medidas de prevención, mitigación, compensación, etc. Por ende, se analiza la presencia de flora y fauna, se establecen escenarios y demás elementos requeridos por la legislación.

Por ello, se define como área de influencia directa (4.30 ha) la conforma por un buffer de 50 m alrededor del área del proyecto y el área de influencia indirecta que cuenta con una superficie de 134. 37 ha, la cual se origina de la diferencia entre la superficie del Sistema Ambiental Regional (138.67 ha) y el área de influencia directa (4.30 ha). Lo anterior debido a que se trata de un proyecto de operación de una casa habitación tipo unifamiliar.

En relación a lo anteriormente señalado se evalúan las afectaciones o impactos generados por contaminación de aire debido a la contaminación acústica, el manejo o tratamiento de aguas residuales, la afectación a la vegetación, la fragmentación de hábitat, la pérdida de la biodiversidad, la modificación del paisaje y el manejo de residuos.

A continuación, se presenta la siguiente figura referente al área de influencia del proyecto relacionada con los elementos deductivos descritos para poder ser determinada.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CROQUIS UBICACIÓN DEL PROYECTO

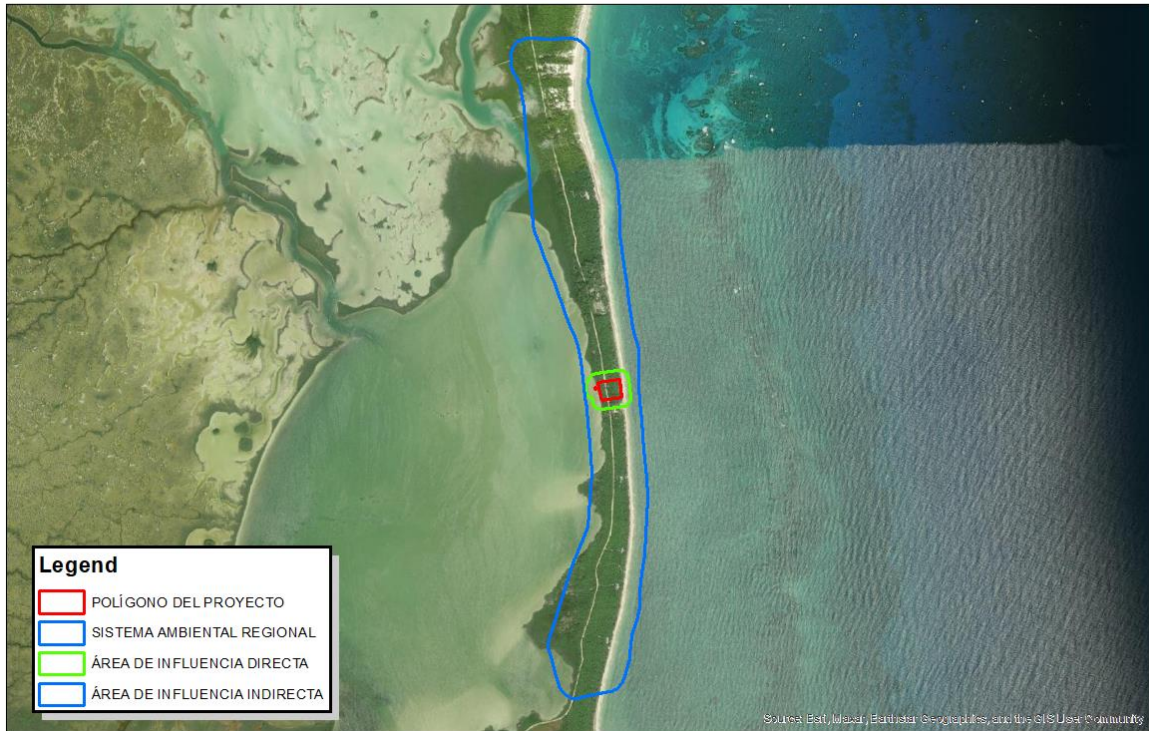


Figura IV.3 Delimitación del área de influencia

Análisis del sitio en base al área del proyecto.

El presente proyecto se planea desarrollar en un área con una extensión total de 11,876.14 m², corresponden a las siguientes coordenadas UTM.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

CUADRO DE CONSTRUCCION: POLÍGONO GENERAL					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	63.67	96°18'54"	450051.237	2214473.395
P2	P2 - P3	4.14	261°2'45"	450036.762	2214535.399
P3	P3 - P4	2.30	139°41'33"	450032.634	2214535.097
P4	P4 - P5	2.73	220°15'60"	450030.776	2214536.452
P5	P5 - P6	3.70	171°44'0"	450028.049	2214536.255
P6	P6 - P7	3.94	188°15'60"	450024.358	2214536.520
P7	P7 - P8	2.91	163°44'0"	450020.427	2214536.235
P8	P8 - P9	3.67	279°15'34"	450017.584	2214536.846
P9	P9 - P10	5.00	90°0'0"	450017.401	2214533.178
P10	P10 - P11	10.00	89°59'60"	450012.407	2214533.428
P11	P11 - P12	5.00	90°0'0"	450012.906	2214543.415
P12	P12 - P13	4.30	89°59'60"	450017.900	2214543.166
P13	P13 - P14	2.95	260°44'26"	450017.685	2214538.870
P14	P14 - P15	3.80	196°15'60"	450020.568	2214538.251
P15	P15 - P16	3.70	171°44'0"	450024.358	2214538.526
P16	P16 - P17	3.32	188°15'60"	450028.048	2214538.260
P17	P17 - P18	2.30	139°44'0"	450031.363	2214538.500
P18	P18 - P19	3.09	220°16'14"	450033.221	2214537.144
P19	P19 - P20	32.99	278°59'27"	450036.302	2214537.368
P20	P20 - P21	122.43	85°44'19"	450028.800	2214569.499
P21	P21 - P22	102.48	88°29'42"	450149.759	2214588.397
P22	P22 - P1	112.47	89°27'5"	450162.914	2214486.763

Area: 11876.14 m²

Tabla IV.5 Cuadro de Coordenadas del predio

Delimitación del sistema ambiental regional

El sistema ambiental regional es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que comparte condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioro similar.

Por lo anterior, se determina que para efectos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental las UGAS que forman en sistema ambiental regional serán las UGAS M1 y TU1. La UGA M1 posee una política de conservación, con un uso de suelo predominante Actividades marinas, Usos Condicionados flora, fauna, pesca y turismo, y como usos Incompatibles industria, minería y agricultura. La UGA TU1 posee una política de Conservación, con uso de suelo predominante de Turismo de bajo impacto, Usos compatibles de Flora y Fauna, Usos Condicionados, Infraestructura y Asentamientos humanos y pecuario, y como usos Incompatibles presenta la industria, Centro de Población, Minería y agricultura.

Análisis del sistema ambiental regional.

Como se señaló anteriormente, el sistema ambiental regional es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que comparten condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioros similares.

En esta sección se analiza de manera integral dichos elementos, así como los diferentes usos de suelo y agua que hay en el área de estudio, de igual forma, se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

En el apartado anterior del presente capítulo, se hace mención del área de influencia que se tomó en cuenta para el SAR. Para el análisis y caracterización de la calidad ambiental actual, se hizo el pronóstico desde un estado 0 (sin proyecto).

IV.3.1 Medio abiótico

Se realiza un análisis integral, con los que el proyecto puede tener interacción directa o indirecta.

a) Clima

El predio donde se desarrolla el Proyecto se encuentra en la zona donde se presenta el clima $Ax'(w_1)$, según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (1983), el tipo de clima A_x es un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano que se presentan en la península que se extiende desde noreste a suroeste¹, el régimen de lluvia se caracteriza por ser escasas todo el año (x'), presenta sequía intraestival² y altos porcentajes de lluvia invernal, poca oscilación térmica y máximo térmico antes del solsticio de verano³. En la figura IV.4 se observa la ubicación del terreno dentro del mapa de climas del Estado de Quintana Roo.

¹ Vidal, Rosalía. 2005. Las regiones climáticas de México. Texto Monográfico. Instituto de Geografía. Universidad Autónoma de México (UNAM). Pág. 202.

² Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 77.

³ Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Pág. 11.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

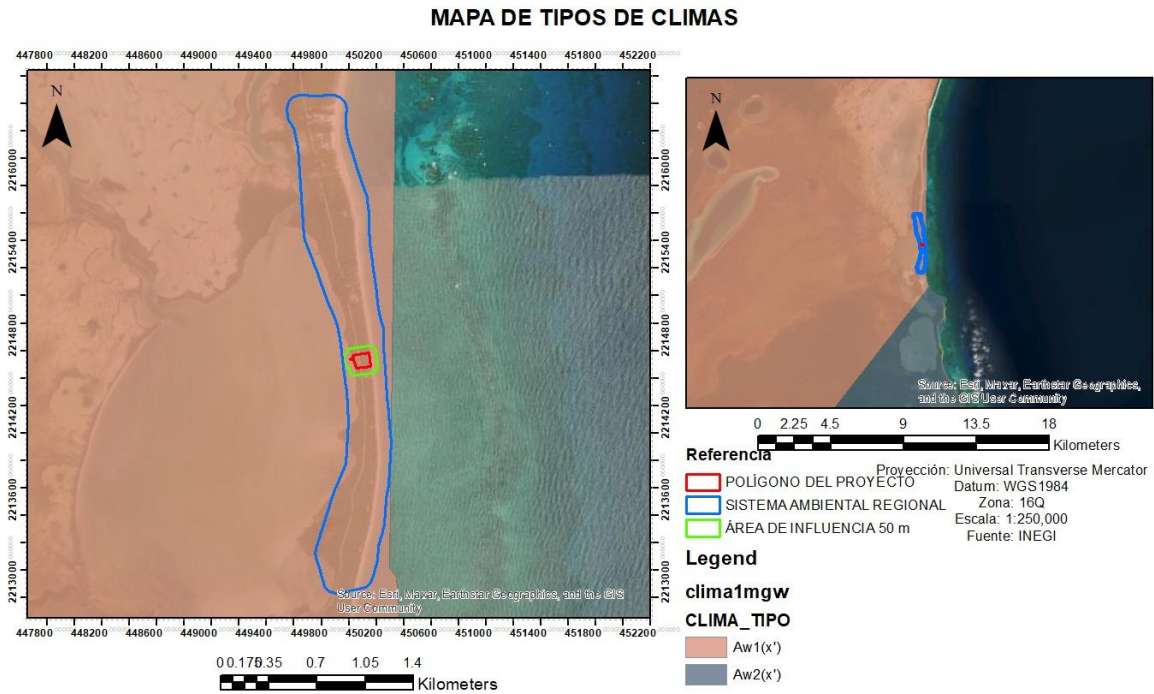


Figura IV.4 Mapa Climático del Estado de Quintana Roo.

De acuerdo a los datos climatológicos del servicio meteorológico nacional en el Municipio de Tulum, se presentan las temporadas con mayor registro de temperatura en los meses de mayo a septiembre llegando a los 35°C, y las temporadas con temperaturas más bajas son del mes de diciembre a finales de febrero, con una temperatura menor a 15°C.

Fenómenos climatológicos

Tormentas tropicales y Huracanes

Durante el verano y como consecuencia del sobrecalentamiento del océano, se forman las tormentas tropicales que pueden dar lugar a los huracanes en cualquiera de las categorías que alcancen eventualmente. Los ciclones tropicales se desarrollan como pequeñas perturbaciones atmosféricas en diferentes zonas y temporadas, estas perturbaciones son zonas de menor presión y se les conoce como onda tropical.

Ai indirecta

Cuando el conglomerado nuboso de la onda tropical comienza a organizarse, la presión desciende cerca de 1 000 hectopascuales (hPa), el viento aumenta a 62 km/h, el sistema se denomina depresión tropical. Al rebasar los 63 km/h se clasifica ciclón tropical como una tormenta tropical, si la tormenta se intensifica como para

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

rebasar vientos de 119 km/h entonces se le clasifica como huracán⁴. A continuación, se presenta la clasificación de los huracanes de acuerdo a la escala Saffir-Simpson con una estimación de los posibles daños según su categoría:

Tabla IV.6 Clasificación de los huracanes y estimación de sus daños potenciales

ESCALA DE HURACANES DE SAFFIR/SIMPSON [ESSSH]			
Categoría	Velocidad de vientos [Km/h]	Mareas de Tempestad [M]	Estimación de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones
1	118-153	1.5	Ningún daño efectivo directo a edificios. Daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.
2	154-178	2 - 2.5	Provoca algunos daños en tejados, puertas y ventanas. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras costeras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del Huracán. Las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarras.
3	179-210	2.6 - 3.7	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. Los predios planos debajo de 1.5 m pueden resultar inundados hasta 13 Km de la costa o más.
4	211-250	3.8 – 5	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión importante de las playas, daños graves en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones de los predios planos debajo de 3.0 m situados hasta 10 Km. de la costa.

⁴ Comisión Nacional del Agua. 2009. Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2006, 2007 y 2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

5	Superiores a 250	Más de 5	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de 460 m de la costa.
---	------------------	----------	--

En la Península de Yucatán, la subregión que presenta mayor incidencia de estos fenómenos es el oriente. A continuación, se presenta un resumen de algunos huracanes intensos que han afectado a la Península de Yucatán.

Tabla IV.7 Listado de huracanes intensos que han producido afectaciones en la Península de Yucatán.

Nombre	Lugar(es) de entrada a tierra	Fecha	Velocidad máx.(Km/h)	Categoría
Carmen	Punta Herradura, Quintana Roo	Ago 29-Sep 10, 1974	222	H4
Gilbert	Puerto Morelos, Quintana Roo	Sep 08-20, 1988	287	H5
Roxanne	Tulum, Quintana Roo	Oct 08-20, 1995	185	H3
Isidore	Telchac Puerto, Yucatán	Sep 14-26, 2002	205	H3
Emily	20 Km al norte de Tulum, Quintana Roo	Jul 10-21, 2005	215	H4
Wilma	Isla Cozumel, Puerto Morelos Quintana Roo	Oct 15-25, 2005	230 (220)	H4

Heladas

La helada se da con la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva. Es importante considerar a dicho fenómeno, dados sus efectos en el sector agrícola. Pero es relevante, aunque en menor grado, las afectaciones a la salud de la población que es influenciada por las olas de frío.

En el Municipio de Tulum, no se tienen registros con temperaturas iguales o menores a 0°C, la temperatura más baja registrada en 9 estaciones climatológicas fue de 4°C y se presenta en Coba.

Sequías

La sequía es un fenómeno meteorológico que se presenta cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas.

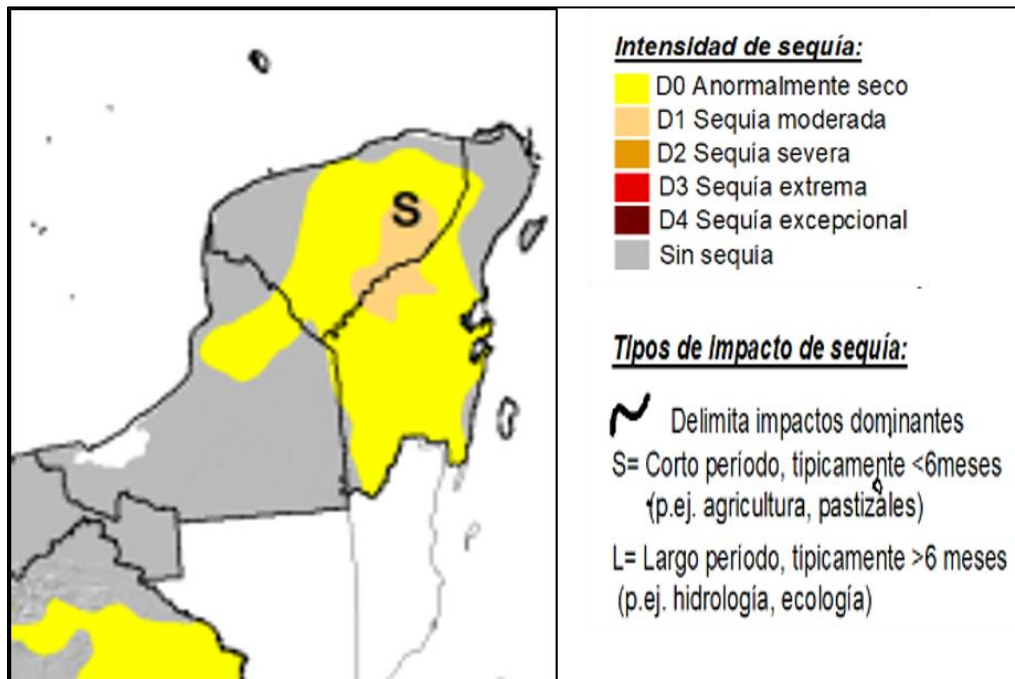


Figura IV.5 Mapa de Sequías Meteorológicas.

En la figura IV.5 se observan 3 intensidades de sequía en la península de Yucatán, la que abarca mayor cobertura es anormalmente seco, en dirección al noreste y noroeste la intensidad de sequía es nula, y al sureste hay presencia de sequía moderada. En el Municipio de Tulum se observan 2 intensidades de sequía, anormalmente seco y sin sequía,

b) Geología y Geomorfología

Características litológicas del área

Las unidades litológicas superficiales de la Cuenca Hidrológica en donde se encuentra el proyecto, están formadas por rocas sedimentarias que tuvieron origen durante los periodos Terciario y Cuaternario, siendo las rocas terciarias las que

cubren la mayor superficie de la Cuenca y las del cuaternario se distribuyen en la zona costera. La litología de la zona donde se ubica el predio está conformada a partir de dos tipos de afloramientos geológicos, los de tipo sedimentario y los suelos. La zona geológicamente está constituida por rocas del Mioceno - Plioceno (Terciario); específicamente se encuentra en la unidad litológica Terciario Superior, Ts(cz), en la cual existen rocas calcáreas de la formación Carrillo Puerto, asignada al Mioceno Superior-Plioceno. Las rocas del Mioceno–Plioceno (Formación Carrillo Puerto) se forman a partir de calizas microcristalinas y oolíticas, de estratificación mediana a gruesa con echados horizontales. El contenido fosilífero corresponde a foraminíferos, entre ellos: *Pyrgo* sp., *Textulariella* aff., *T. augusta* y *Planulina* sp.; algas como *Lithophyllum* sp, gasterópodos y corales. Está constituida por calcirrudita fosilífera que contiene abundantes fragmentos de corales, equinodermos, pelecípodos y gasterópodos, además de foraminíferos, algas, corales y minerales como calcita diseminada y trazas de yeso (INEGI, 2002). La formación Carrillo Puerto (Plioceno), tiene un espesor variable de entre 163 y 240 m, con la presencia de microfósiles marinos que incluyen algas y otros organismos microscópicos propios de aguas someras y plataformas continentales. La formación del relieve cárstico comenzó a experimentar disolución por el efecto del agua y dio paso a una secuenciación de caliza y dolomita (carbonato cálcico – magnésico).

La parte inferior de esta unidad, que coincide con las costas del Caribe mexicano, está formada por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta diversas texturas: ooespáticas, bioespáticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. La parte superior son calizas de textura de ooespatita y biomicrita, dispuestas en capas delgadas y medianas de color blanco con echado horizontal. Contienen diversos foraminíferos del género *Archaias* sp., y *Globigerinoides* aff., *G. trilobus*; algas verdes, hexacorales e icnofósiles.

Características Geomorfológicas

La Península de Yucatán muestra dos unidades morfológicas principales:

La primera está ubicada al norte, y en ella predominan las planicies y las rocas sedimentarias neogénicas; en el sur, las planicies alternan con lomeríos de hasta 400 m s.n.m. en rocas sedimentarias oligogénicas. Esta configuración expresa un levantamiento a partir del mioceno en la porción meridional, misma que continúa en el Plioceno y en el Cuaternario en dirección al NE. Lo anterior permite suponer que el levantamiento de mayor duración en la parte meridional esté afectado en mayor grado por una erosión diferencial que origina un relieve de lomas y planicies; mientras que en el norte se produce un relieve muy joven de planicies basculadas y, por su constitución de rocas muy resistentes, una disección en el suelo,

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

controlada por la fractura de rocas, resultando un sistema completo de formas kársticas. La estructura general del relieve de la península tiene una relación estrecha con la estructura geológica profunda, aparentemente constituida en dos grandes bloques.

En lo que respecta al Municipio de Tulum, la geomorfología del sitio (de manera local), fue desarrollada a partir de las observaciones realizadas en campo, de igual manera de la topografía y modelo digital del terreno, esto en función de las modificaciones que el suelo ha sufrido a lo largo del tiempo por los efectos del clima, lluvia, hundimientos e inundaciones, por lo que fue dividida en 4 tipos que a continuación se mencionan⁵.

Tabla IV.8 Geomorfología (Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum, 2015)

Tipo	Área (Km2)	Porcentaje
<i>Depresión Alargada Kárstica</i>	106.85	5.24%
<i>Depresión Litoral</i>	403.278	19.76%
<i>Depresión Litoral Lacustre</i>	172.7	8.46%
<i>Planicie con Lomeríos Menores</i>	1358.112	66.54%

Características Geológicas

Dentro de la zona de Tulum se encuentran formaciones del plioceno y cuaternario (INEGI). En la formación geológica del plioceno se encuentran calizas que corresponden a rocas sedimentarias del terciario, de origen marino. El cuaternario se caracteriza por presentar gran cantidad de conchas de bivalvos y exoesqueletos de coral en ríos de litificación. La roca superficial se observa como pequeñas lapias producto del intemperismo de la roca calcárea, con la fase superficial bandeada muy dura y compacta, la presencia de las bandas indica una reprecipitación de los carbonatos que constituyen el carbonato de sodio, el cual es el material predominante.

Fisiografía

La unidad fisiográfica en que se encuentra la zona de Tulum corresponde a la Península de Yucatán, teniendo como característica común un estrato sólido de calizas de fuerte proceso de karstificación.

⁵ Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum.(2015). SEDATU. Pag.20.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

El municipio se encuentra sobre una planicie de origen tectónico, las máximas elevaciones son inferiores a los 25 metros sobre el nivel del mar, estas elevaciones disminuyen hacia la zona de la costa.

Ahora bien, la zona costera del Parque Nacional de Tulum presenta el bajo relieve característico de la Riviera Maya, con playas y caletas rocosas y con playas arenosas dentro de las mismas.

Características del relieve.

El área geográfica donde se ubica el proyecto es una gran planicie kárstica con una leve inclinación no mayor del 0.01 %, con pendiente de dirección oeste – este (hacia el Mar Caribe) en la que no existen elevaciones de importancia.

Las zonas cársticas típicas están compuestas por un terreno irregular interrumpido por muchas depresiones denominadas dolinas. Las dolinas se forman de dos maneras, algunas se desarrollan de forma gradual a lo largo de muchos años sin alteración física de la roca. En esas situaciones, la caliza situada inmediatamente debajo del suelo se disuelve por el agua de la lluvia descendente, que contiene dióxido de carbono. Con el tiempo, la superficie rocosa se reduce y las fracturas en las cuales entra el agua se van agrandando. A medida que las fracturas aumentan de tamaño, el suelo se hunde en las aperturas ensanchadas.

Existe una llanura que domina el oriente y norte del estado y al occidente un lomerío conformado por rocas sedimentarias (se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y barro), El cerro Charro con 230 msnm es el de mayor altitud del estado.

Presencia de fallas y fracturamientos

Hundimientos

Los hundimientos pueden definirse como movimientos lentos o rápidos descendentes del terreno, provocados por condiciones de inestabilidad de los materiales subyacentes, generando la apertura de oquedades en la superficie de dimensiones y geometría variable, que puede ser colmatada generando formas del relieve embudiformes, como es el caso de los procesos con mayor presencia dentro del territorio Municipal de Tulum.

Los hundimientos se dan por causas naturales, pero eventualmente pueden ser generados por actividades humanas. Para el caso del hundimiento observado en el territorio tulumense, se trata sobre todo de hundimientos por el desarrollo de procesos de karstificación, ya que las rocas carbonatadas conforman prácticamente todo el terreno municipal, lo que determina el desarrollo de formas, tales como; dolinas, úvalas, cenotes y de numerosas cavidades en el subsuelo. Una

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

característica sobresaliente que se presenta dentro del terreno del Municipio de Tulum, es que estas formas kársticas alcanzaron el nivel de aguas freáticas configurando los cenotes y las dolinas inundadas algunas como las lagunas: Laguna Verde y La Unión, en la zona de Cobá, o las lagunas La Unión y Chumkopo ubicadas dentro de la depresión donde se ubica la Ciudad de Tulum.

El hundimiento se puede acelerar o desencadenar si se construye sobre terrenos kársticos, ya que se produce una sobrecarga inducida lo que puede estar registrándose en zonas de la costa y dentro del límite urbano principalmente de la Ciudad de Tulum.

Tsunamis

Debido a que el Municipio de Tulum cuenta con una costa de 96.09 kilómetros la susceptibilidad de que esta costa sea afectada por un tsunami, es muy remota debido fundamentalmente a los principios de los tsunamis.

Este fenómeno es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto; a las costas pueden arribar con gran altura y provocar efectos destructivos: pérdida de vidas y daños materiales. La gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico, en las zonas de hundimiento de los bordes de las placas tectónicas que constituyen la corteza del fondo marino.

La baja susceptibilidad por afectación de un fenómeno por tsunamis, se fortalece en función de la baja presencia de sismos por el contexto morfoestructural en el que se localiza la región marina del caribe, así mismo, se deberá considerar que en caso de la extraordinaria posibilidad de que se registre un tsunami, la barrera de coral localizada por todo el frente de la costa tulumense, sería la que sufriría la mayor afectación disminuyendo la fuerza del oleaje y por lo tanto el impacto a la costa y la población asentada en la misma.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

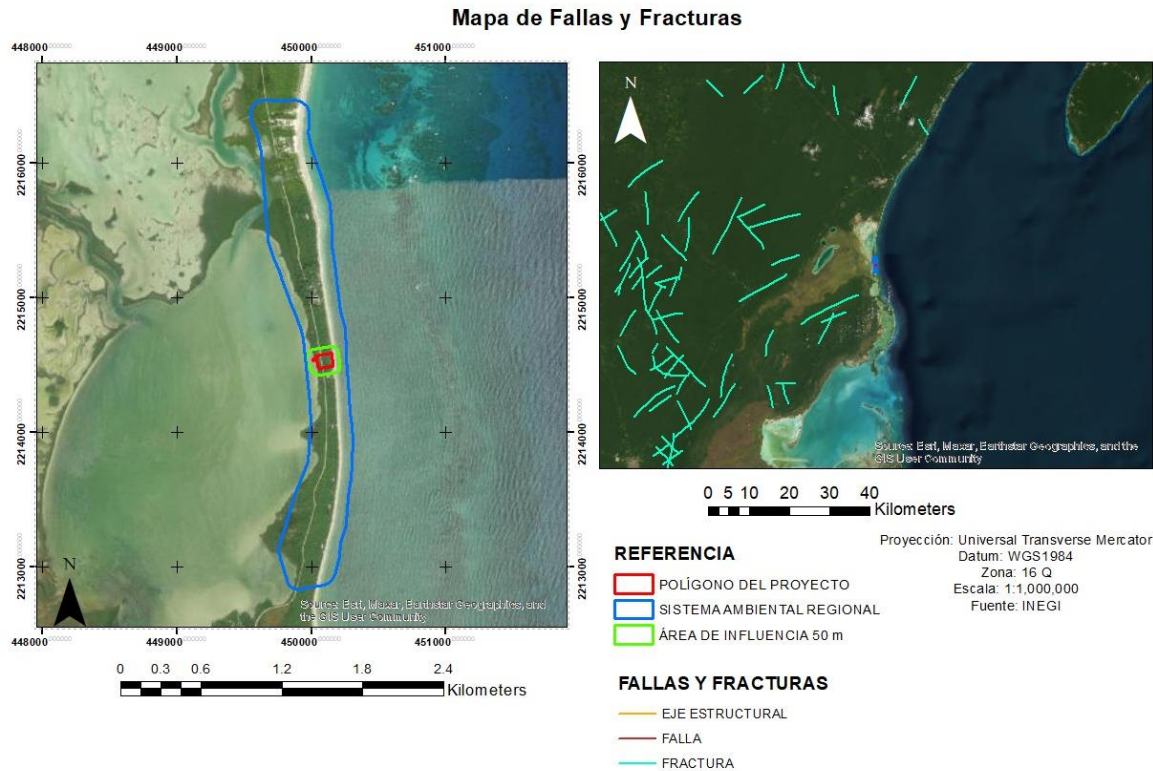


Figura IV.6 Ubicación del área del proyecto conforme a fallas y fracturas.

Como se puede apreciar en la figura IV.6 El municipio de Tulum tiene un riesgo muy alto para inundaciones, y ciclones tropicales, un riesgo alto para susceptibilidad de laderas, y un riesgo medio para sequías y ondas cálidas.

Sismos

De acuerdo a la regionalización sísmica del Centro Nacional de Prevención de Desastres⁶, en el territorio de la Península de Yucatán se clasifica como zona A, donde no se tienen registros históricos de sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del predio se esperan menores al 10% del valor de la gravedad.

Los derrumbes son desprendimientos violentos del suelo y de fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes inclinadas y acantilados, generalmente son

⁶ Centro Nacional de Prevención de Desastres b (CENAPRED). 2001. Gutiérrez, C., Santoyo, M., Quaas, R., Ordaz, M., Guevara, E., Muria, D. y Singh, S. Sismos. Serie Fascículos. Cuarta Edición. Secretaría de Gobernación. Pág. 22.

característicos de zonas altamente sísmicas por lo que en la Península de Yucatán y en la zona de estudio el riesgo de derrumbes es prácticamente nulo⁷.

Deslizamientos

Referente a uno de los diversos procesos asociados a la gravedad terrestre, este tipo de fenómenos puede presentarse en el relieve de forma rápida o lenta, en general, se requiere que exista una diferencia de alturas en el terreno que pueda posibilitar que pequeñas o grandes zonas del suelo puedan comenzar a presentar deslizamientos inicialmente diferenciales para después, se pueda desarrollar un movimiento rápido y de muy grandes dimensiones, provocando catástrofes que por su dinámica generalmente cobra muchas vidas.

Las costas mayores apenas rebasan los 30.00 m.s.n.m., y se localizan en la parte noroeste y centro oeste del municipio, por lo que, la altitud que se presenta en el relieve no representa una condición propicia para aumentar en el terreno una condición fundamental para el desarrollo de este tipo de procesos, la energía potencial que se almacena en los materiales que conforman las laderas facilitando en consecuencia la susceptibilidad de la misma para registrar procesos de riesgo por deslizamiento. Siendo una condición determinante las diferentes alturas y formas del relieve para que se presente este tipo de fenómenos y, debido a que, en el territorio del Municipio de Tulum, no existe esta condición del terreno, este tipo de procesos no representa un peligro y mucho menos representa riesgo alguno.

⁷ Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Alcántara, I. y Echavarría, A. (Autores). 2001. Cartilla de Diagnóstico Preliminar de Inestabilidad de Laderas. Secretaría de Gobernación. Pág. 6.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

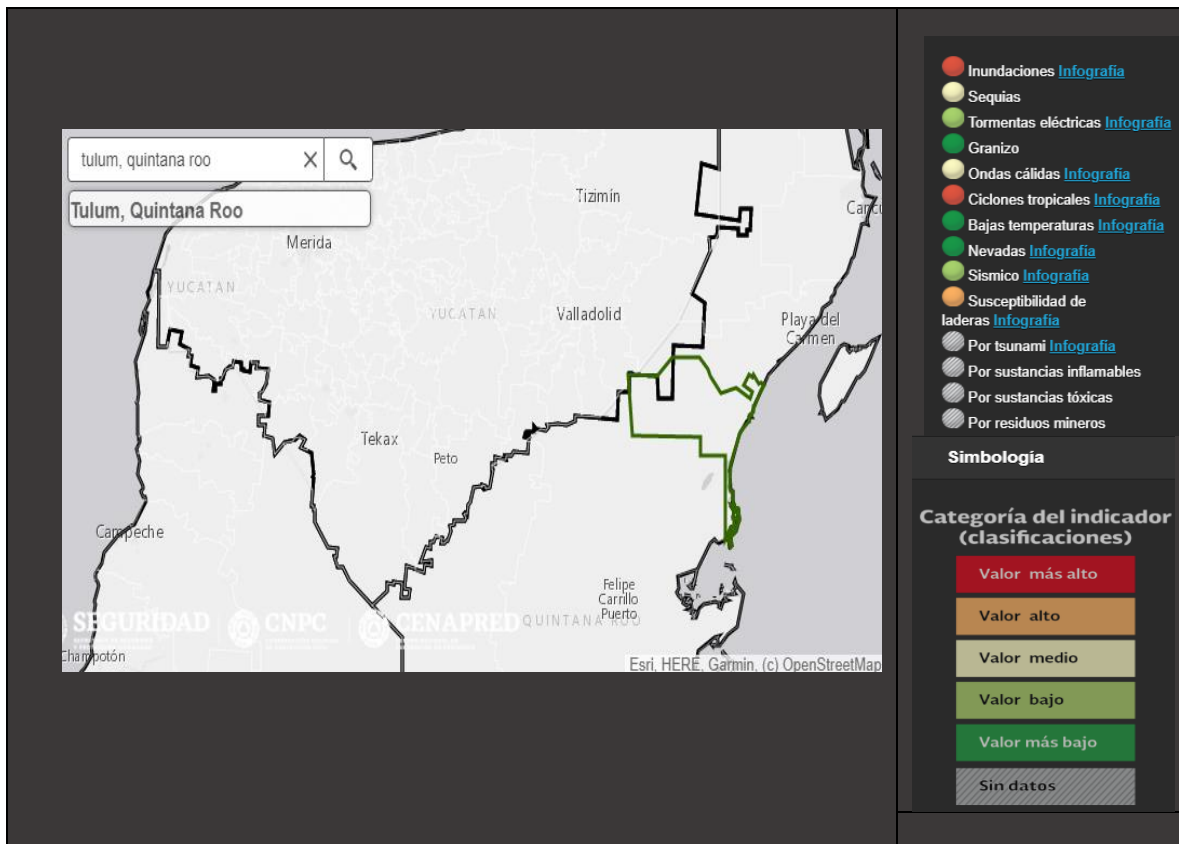


Figura IV.7. Indicadores municipales de riesgo para el Municipio de Tulum.

En cuanto a inundaciones, la mayor parte de la Península de Yucatán, se encuentra en valores bajos de riesgo. De acuerdo a la figura IV.7, para el sitio del proyecto se encuentran valores altos, debido a la susceptibilidad de huracanes en la zona.

c) Suelos

Tipos de suelo

En el estado predominan las redzinas rojas, con manchones aislados de litosoles y regosoles. En el norte hay una franja de aridisoles. Los principales tipos de suelos de acuerdo con la terminología maya son: Tsek’el en las partes altas y laderas con buen drenaje; K’ankab al pie de las elevaciones, donde el drenaje no es total y Ak’alché en las partes bajas, con mal drenaje. Los suelos en Sian Ka’an son generalmente más pobres que los del resto de la Península; son también más jóvenes y poco evolucionados, pedregosos, someros, fácilmente degradables y con potencial forestal. Dentro de la clasificación de FAO (1974), dichos suelos corresponden a los tipos litoral y rendzina.

El subsuelo está íntegramente formado por calizas blancas, arenosas, llamadas saskab, no mineralizadas, que por intemperismo se endurecen y forman placas en

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

la superficie conocidas como lajas. La formación de un horizonte arcilloso es común en suelos antiguos, horizonte que aflora cuando las quemas o la intemperie destruyen la capa de suelo negro, dando lugar a los suelos rojos de los tipos Chacalum o K´ankab.

Tabla IV.9 Tipos de Suelo presentes en el Municipio

Tipo	Área (Km ²)	Porcentaje
Gleysol Eutríco Lítica Media	5.88	0.29%
Petrocálcica	8.09	0.40%
Rendzina Lítica Fina	63.37	3.10%
Regosol Calcáreo Gruesa	22.36	1.10%
Solonchak Mólico Media	13.46	0.66%
Solonchak Gleyco Gruesa	35.78	1.75%
Rendzina Lítica Media	140.90	6.90%
Gleysol Mólico Media	45.85	2.25%
Litosol Media	1705.24	83.55%

MAPA DE EDAFOLOGÍA

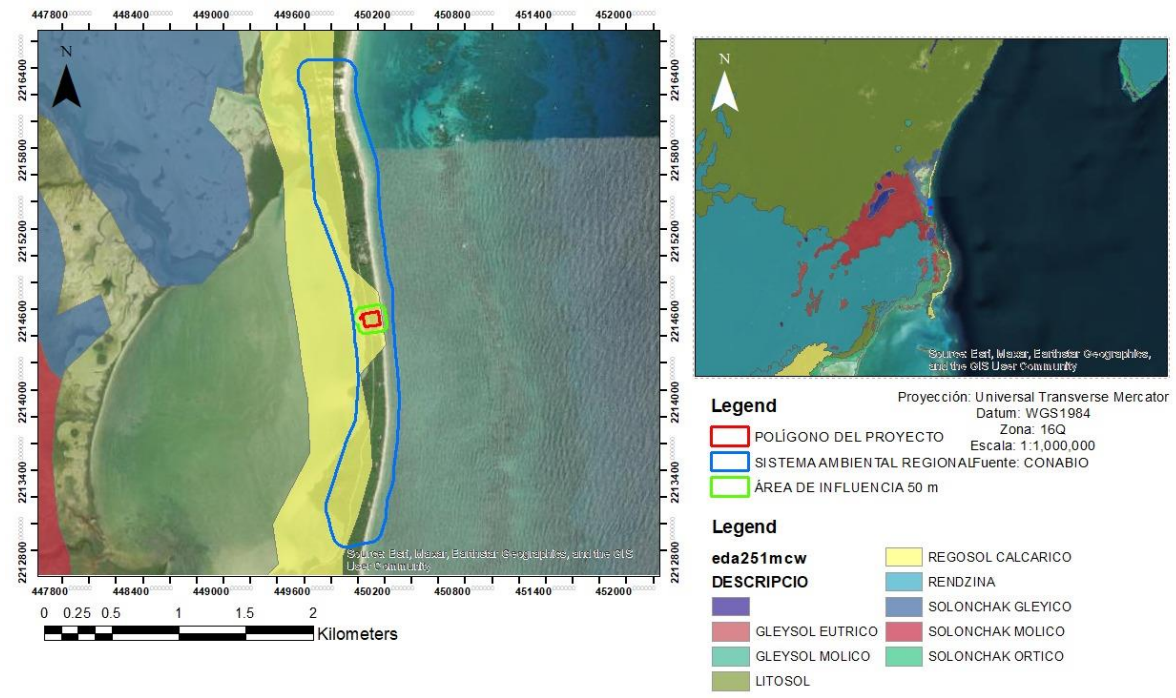


Figura IV.8 Ubicación del Proyecto en el Mapa Edafológico de Quintana Roo.

Ahora bien, como se puede observar en la figura anteriormente expuesta, para el caso específico del sitio del proyecto, este mismo presenta un tipo de edafología con características de Regosol calcarico.

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

Hidrología superficial

El acuífero de Quintana Roo es de alta permeabilidad en la mayor parte de la entidad, excepto en su área suroeste, que es de permeabilidad media, así como en una pequeña franja al norte. Se trata de un acuífero de tipo freático, es decir, de poca profundidad, con características hidráulicas heterogéneas. La mayor parte de la superficie estatal es de llanuras con notable desarrollo cárstico, que deja al descubierto los cenotes; en tanto que en el área de lomeríos la red de drenaje subterráneo está menos desarrollada y no se observa desde la superficie. El acuífero se explota con cientos de pozos y norias; de los primeros, destacan las baterías que abastecen los desarrollos turísticos de Cancún, Playa del Carmen y Cozumel, cuyo diseño y construcción se realizó con especial cuidado para prevenir la intrusión salina. Aun cuando el acuífero recibe abundante recarga, su uso intensivo está relativamente restringido, debido a que bajo el agua dulce existe una cuña de agua marina en los acuíferos costeros. Ante la fragilidad de los recursos acuíferos del subsuelo existen normas oficiales que regulan los diferentes tipos de extracción de agua en cada uno de los municipios del estado.⁸

Los cuerpos de agua más importantes se localizan en cinco municipios. En Othón P. Blanco: Laguna de Bacalar, San Felipe, La Virtud, Guerrero y Milagros; en José María Morelos: laguna Chichankanab y Esmeralda; y en Felipe Carrillo Puerto: laguna Kaná, Noh-bec, Paytoro, Sac Ayín, X-Kojolí, Ocom y Chunyaxché. En Solidaridad destaca la laguna Cobá, y la laguna Nichupté en Cancún, municipio Benito Juárez.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) dividió al país en 13 regiones hidrológico-administrativas, la Región XII corresponde a la Península de Yucatán, incluye Quintana Roo, Yucatán y parte de Campeche. Quintana Roo tiene a su vez dos regiones hidrológicas: Yucatán Norte (RH32) y Yucatán Este (RH33); la primera

⁸ Herrera Sansores, J. y Heredia Escobedo, J. 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (ppd). México, D. F. Pág. 34-43.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

se localiza en el extremo norte del estado, la segunda es de carácter internacional, ya que se extiende hasta Belice y Guatemala.

De acuerdo al Atlas del Agua en México de la CONAGUA, la región de estudio queda comprendida dentro de la Región Hidrológica 33 denominada Yucatán Este, Cubre el 69.63% de la superficie estatal, abarcando el centro y el sur de la entidad. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: 33A Bahía de Chetumal y Otras y 33B Cuencas Cerradas, la cuenca 33A Bahía de Chetumal y otras, se ubica al sur del estado y abarca el 38.43% del territorio. Las pocas corrientes superficiales presentes en la entidad, corren por esta cuenca; presenta numerosas zonas pantanosas y abundan las lagunas y lagunetas.

La cuenca 33B Cuencas Cerradas, se ubica al centro del estado y abarca el 31.20% del territorio. La alta permeabilidad de las rocas, la escasa pendiente y la abundante vegetación, origina que la lluvia al caer se infiltre rápidamente, por lo que no hay corrientes de agua y solo están presentes algunas lagunas.

Hidrología subterránea

La Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an se encuentra dentro de la zona geohidrológica denominada Costas Bajas. Se considera una zona de alta permeabilidad donde se encuentra una delgada capa de agua dulce sobre la salada, y en donde es muy probable que se presente intrusión salina. La dirección del flujo subterráneo es hacia las costas y bahías y la profundidad del acuífero va de 5 a 10 m, aunque existen áreas, como el sitio que nos interesa, donde se puede encontrar hasta a un metro de la superficie. Su espesor medio es de 19 m. Es la zona más crítica del estado y presenta las condiciones más adversas para la conservación del acuífero y las más favorables para la intrusión salina (INEGI, 2002).

Ahora bien, en relación a las Regiones Prioritarias se determinó que el área de está muy cerca de la región hidrológica prioritaria 108 Sian Ka'an, que tiene los siguiente Recursos hídricos principales:

Lénticos: laguna Chunyaxche, cenotes, lagunas costeras, lagos, humedales, marismas

Lóticos: canales, ríos subterráneos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

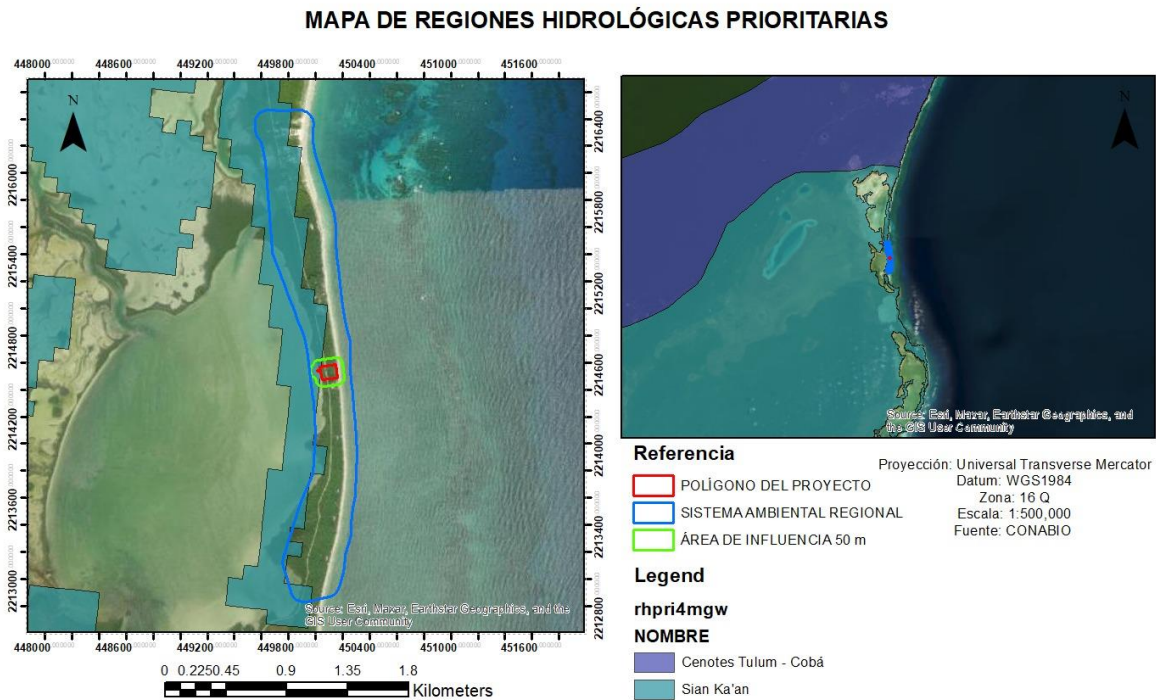


Figura IV.9 Mapa de la Región Hidrológica Prioritaria

El área del estudio se encuentra inmersa en la Región Marina Prioritaria Sian Ka'an se considera una zona con una gran diversidad de especies residentes, tales como moluscos, corales, peces, tortugas, aves y mamíferos marinos. Las especies florísticas que ahí se encuentran son endémicas de vegetación de dunas y manglares.

Tabla IV.10 Región Marina Prioritaria Sian Ka'an

Estado	Extensión	Descripción
Quintana Roo	5,147km	Lagunas, pastos marinos, bahías, playas, arrecifes, dunas

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

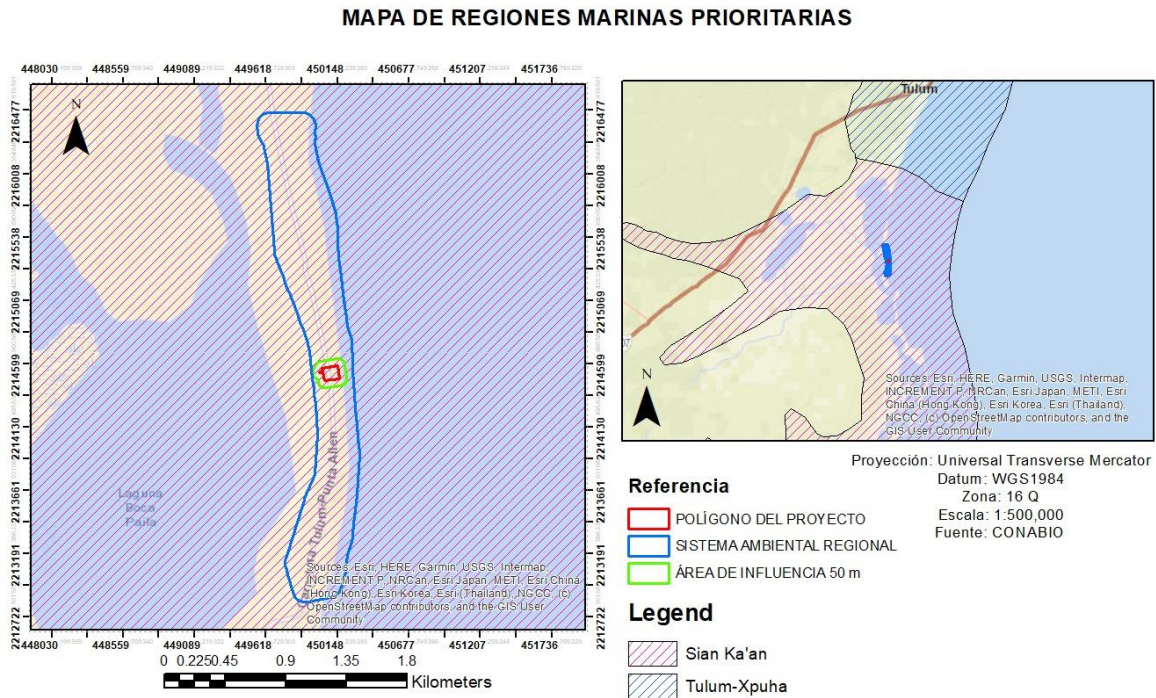


Figura IV.10 Ubicación del Proyecto con respecto a la Región Marina Sian Ka'an.

IV.3.2 Medio biótico (componentes)

Vegetación terrestre

Tipos de vegetación terrestre y su distribución (Clasificación INEGI)

La clasificación cartográfica del uso del suelo y vegetación generada por Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (serie VI escala 1:250,000), señala que el tipo de vegetación presente en el predio, corresponde a Manglar (VM). De acuerdo con las definiciones establecidas por el INEGI (2017⁹), Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada.

⁹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: Uso de Suelo y Vegetación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

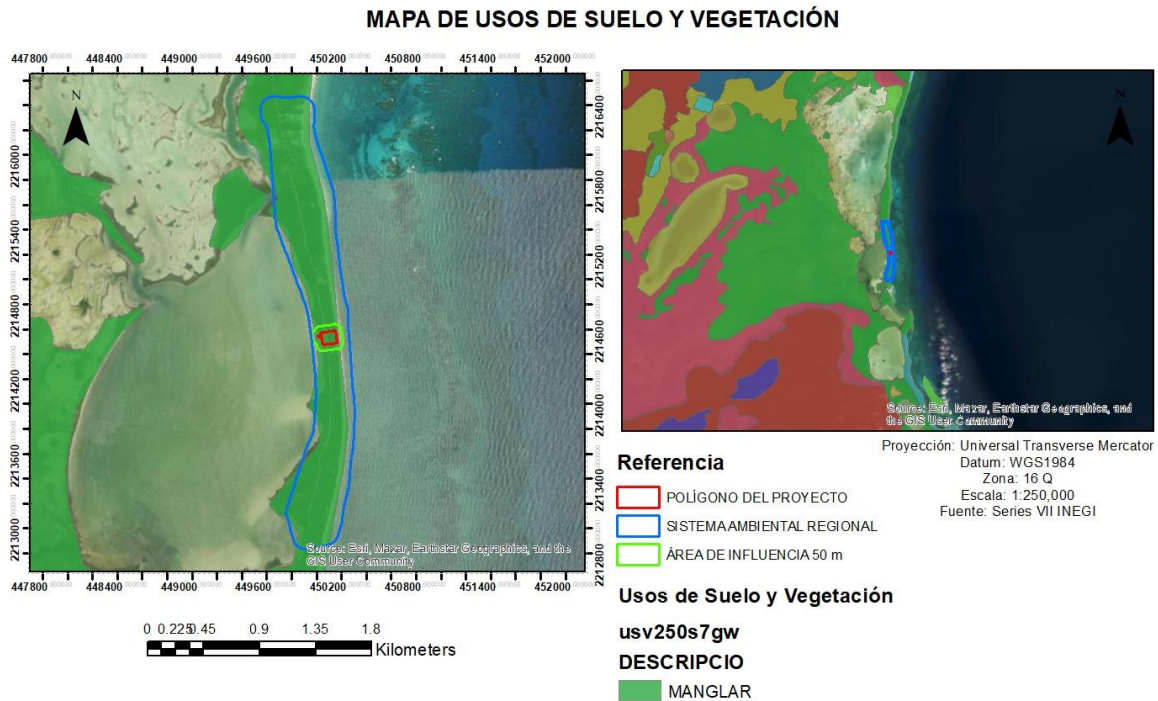


Figura IV.11 Uso del suelo y vegetación

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Cabe mencionar, que esta clasificación de la vegetación no concuerda totalmente con lo observado en campo, siendo que predomina la vegetación de Duna Costera y solo se tiene una franja estrecha de manglar, en la zona contigua a la laguna Campechén, siendo que la sección del predio próxima al mar, a partir del camino de terracería carece de vegetación de manglar. En la sección siguiente se realiza la descripción a detalle del uso actual del suelo y los tipos de vegetación presentes.

Uso Actual del Suelo y Tipos de Vegetación

Descripción Cualitativa de la Vegetación

Con base en los recorridos de campo, se observó que la vegetación que actualmente coloniza el predio corresponde parcialmente a la clasificación de la

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

vegetación sugerida por el INEGI, toda vez que ésta corresponde a una escala regional. El ecosistema de Manglar que reporta dicha instancia se distribuye solo parcialmente en la zona y predio; y se observa fuertemente modificado como resultado del crecimiento urbano y desarrollo turístico predominante en el corredor Tulum-Punta Allen, como son la construcción de vialidades, accesos a playa, estancias y palapas de descanso, restaurantes y alojamientos; por lo que se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación (**Figura IV.12**).



Figura IV.12 Cambios en la cobertura vegetal del predio (2009-2021)

Asociaciones vegetales

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Para el caso del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observaron zonas cubiertas por otros tipos de vegetación, siendo predominante la presencia de vegetación de dunas costeras, adicionalmente se localizaron los siguientes tipos de vegetación que se mencionan según cobertura observada: 1) Duna costera, zona de pioneras; 2) Duna costera, dominada por Matorral costero con abundancia de Palmas y 3) Manglar de franja; (Ver figura siguiente).



Figura IV.13 Asociaciones vegetales identificadas en el predio (Fuente: elaboración propia, registros en campo diciembre 2021)

Descripción de la Vegetación

Para efectos del presente estudio, se utilizará la clasificación general del uso del suelo y vegetación utilizados por el INEGI (Serie VI), siendo la vegetación de Duna

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Costera (pioneras y matorral), así como el Manglar, los tipos de vegetación presentes en el predio.

Tabla IV.11 Superficies por uso actual del suelo y tipo de vegetación

Vegetación y uso del suelo	Clave INEGI	Referencia en plano	Hectáreas	Porcentaje
Duna costera (zona de pioneras)	DC	Duna costera	0.2405	20.4%
Duna costera (Matorral con dominancia de <i>Thrinax radiata</i>)	DC	Matorral - Palmar	0.8057	68.4%
Manglar	VM	Manglar	0.0734	6.2%
Camino terracería Tulum-Punta Allen			0.0591	5.0%
Total			1.1787	100%

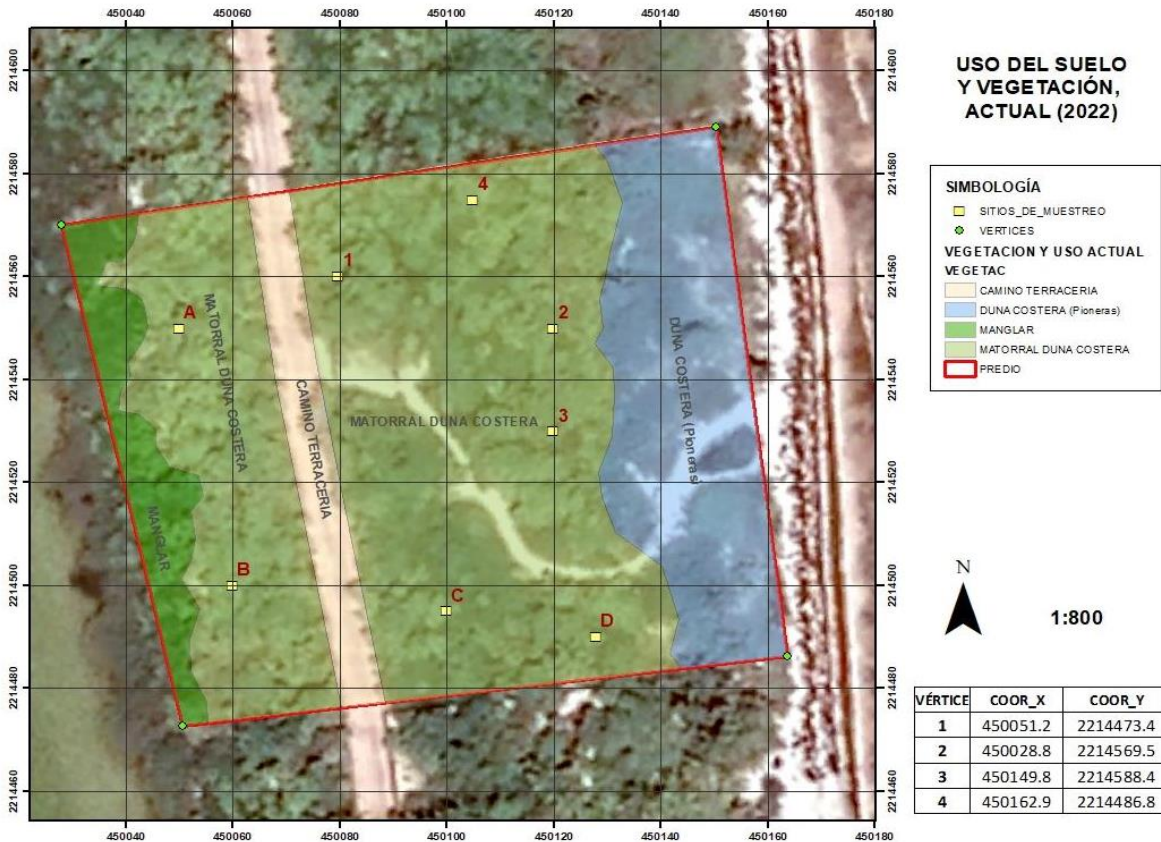


Figura IV.14 Mapa de distribución de los tipos de vegetación actual observados en el predio (Elaboración propia, diciembre, 2021).

A) Vegetación de dunas costeras (DC, zona de pioneras)

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

En la porción este del predio, colindante con la línea de costa se observa una angosta franja de vegetación de dunas costeras. De acuerdo con Espejel y Rodríguez (1981¹⁰) y Espejel (1984¹¹), en el área del proyecto la vegetación potencial es denominada Vegetación de dunas costeras, subdividida en dos tipos: 1) la zona de pioneras con halófitas anuales localizada entre la línea de costa y lo que se llama primera duna con pendiente hacia sotavento, y el otro tipo denominado 2) matorral con especies arbustivas que puede tener espinas o carecer de ellas.

En condiciones conservadas, la zona de pioneras corresponde a la vegetación que se encuentra en las playas y la cual crece básicamente sobre arena móvil. En el predio se localiza una zona de pioneras, abarcando una franja entre 20 y 30 m de amplitud. La distribución este tipo de vegetación se ve fragmentada, observándose especies introducidas como *Casuarina equisetifolia* y *Cocos nucifera*. Es importante mencionar que se observa una zonificación típica (zona de pioneras, vegetación de cresta de duna y matorral costero), con abundancia de herbáceas pioneras como *Cakile eduntule*, *Cakile lanceolata*, *Ambrosia hispida*, *Alternanthera flavens*, *Canavalia rosea*, *Ernodea littoralis*, *Euphorbia prostrata*, *Ipomoea pres-caprae*, *Croton punctatus* y arbustos de *Lantana involucrata*, *Scaevola plumieri*, *Suriana maritima*, *Tournefortia gnaphalodes* y *Coccoloba uvifera* con alturas inferiores a 2.5 m.

¹⁰ Espejel I. y F. Rodríguez. 1981. Sinecología de las dunas costeras de Sisal, Yucatán. En: Resúmenes del V Congreso Mexicano de Botánica. Morelia, Michoacán.

¹¹ Espejel. I. 1984. La vegetación de dunas costeras en la Península de Yucatán. I. Análisis florístico del Estado de Yucatán. *Biótica* 9(2): 183-210.



Figura IV.15 Aspecto de los estratos herbáceo y arbustivo en la vegetación de duna costera del predio.



Figura IV.16 Especies arbustivas predominantes en la duna costera fueron *Scaevola plumierii* y *Coccoloba uvifera*. Se observan palmas de coco en terreno contiguo al predio.



Figura IV.17 Vegetación de dunas costeras observada en extremo norte del predio. Especies relevantes son *C. lanceolata*, *C. uvifera*, *Panicum sp.*, *S. plumieri* y *T. radiata*.

Otras especies observadas fueron *Hymenocallis littoralis*, *Sideroxylon americanum*, *Turnera ulmifolia*, *Croton punctatus*.

B) Matorral de Duna Costera con dominancia de *Thrinax radiata* (DC)

En general este matorral conforma una matriz continua donde las palmas sobresalen por su altura y abundancia, principalmente de la especie *Thrinax radiata* (Palma Chiiit), que conforma áreas casi monoespecíficas en el predio incluida el área donde se solicitará el cambio de uso de suelo.

En la mayor parte del predio incluida el área propuesta para el proyecto, se presenta una hegemonía de matorral costero dominado por especies como *Coccoloba uvifera*, *Metopium brownei*, *Cynophalla flexuosa*, *Ernodea littoralis*, así como una elevada cantidad de individuos de *Thrinax radiata* que muestran una mayor altura, en el estrato. No se observaron especies como *Opuntia stricta*, o la agavácea *Agave angustifolia*, cactáceas típicas de la duna costera.

Se observa una mayor riqueza en la porción este del matorral, ya que colinda con el área de pioneras y se encuentran presentes especies como *Pithecellobium keyense*, *Bacharis dioica*, *Lantana involucrata*, *Sideroxylon americanum*, *Turnera ulmifolia* o *Croton punctatus*, alternando con las especies dominantes.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

En la porción oeste del predio, las palmas presentan una altura un tanto mayor que en la zona este y una menor abundancia, las especies de matorral costero son semejantes a las presentes en el resto del predio; siendo esta área la que colinda con la franja de Manglar.



Figura IV.18 Aspecto general del matorral costero con dominancia de palmas, zona esta (izquierda) y zona oeste (derecha).

Cabe mencionar que las zonas del predio que presentan mayor proximidad al camino de acceso, o zonas con poca abundancia de palmeras, muestran dominancia de *E. littoralis*, así como de *Panicum sp.* Y *Baccharis dioica*, *Bidens alba*, *Porophyllum punctatus*, especies que prosperan rápidamente después de una perturbación.



Figura IV.19 Áreas impactadas con mayor apertura del dosel

C) Manglar de franja con dominancia de *Rhizophora mangle*

El manglar se identificó como Manglar de franja, este se localiza principalmente en la línea de costa y lagunas costeras; recibe diariamente la influencia de la marea y está expuesto a fuertes vientos, la especie dominante es *Rhizophora mangle* (Herrera-Silveria y otros, 1998)¹²

En el predio, se trata de una franja de vegetación con predominancia de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Esta especie se reconoce como una especie característica de los manglares, ya que presenta características distintivas que definen a un verdadero mangle (viviparidad, raíces especializadas), tiene mayor tolerancia a la salinidad, por lo que se encuentra en partes más bajas en donde la influencia de la marea es mayor o como en el caso de la laguna, en los bordes. Adjunto a la franja que conforma esta especie, se encuentran individuos aislados de *Conocarpus erectus*; ocasionalmente se observa alternancia con especies introducidas, aunque muy poco abundantes, principalmente *Cocos nucifera*.

Es importante mencionar la distribución del Manglar en el predio está bien definida; sin embargo, es posible encontrar individuos de regeneración en las áreas colindantes al matorral (límite oeste). Cabe destacar que el proyecto NO considera ningún tipo de afectación al mangle, ya que a pesar que se instalará un camino este será elevado (de la carretera hacia la laguna), por lo que la vegetación de manglar no será afectada.



¹² Citado por: Zaldivar J. A., J. Herrera S., C Teutli H., R. Hernández S y J. Caamal S. 2010. En Biodiversidad: Manglares. p.p 138-139.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.



Figura IV.20 Aspecto general del Manglar de franja, con dominancia de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y presencia de *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo).

MÉTODOS DE MUESTREO

Con el objeto de caracterizar de forma cuantitativa la vegetación del predio, se realizó un muestreo dirigido hacia áreas con vegetación representativa y que sería afectada con las obras del proyecto, identificada como Matorral de Duna costera con dominancia de *Thrinax radiata* (identificado en plano como Matorral-Palmar), delimitando un total de ocho sitios de muestreo. La distribución de estos sitios de muestreo puede apreciarse gráficamente en la Figura IV.21.

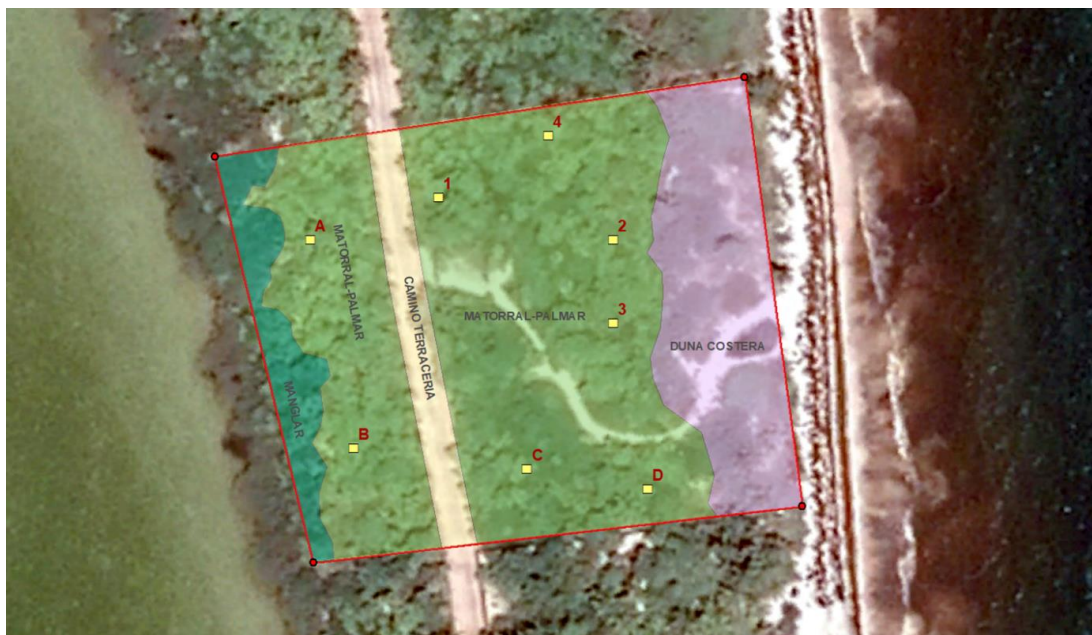


Figura IV.21 Ubicación de los sitios de muestreo

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Los sitios de muestreo tuvieron dimensiones de 10 X 20 m (0.02 ha), con una superficie de muestreo general en el predio de 0.32 ha. Se contabilizaron todos los individuos vegetales enraizados dentro de los límites de cada cuadrante, identificándose en campo al menos hasta nivel de género y cuando esto no fue posible, se tomaron muestras botánicas para su posterior identificación en herbario.

A todos los ejemplares les fueron tomadas las siguientes medidas estructurales: diámetro normal (DN, medido a 1.3 m a partir del suelo), altura de fuste y altura total. Dicha metodología ha sido descrita por diversos autores, para caracterizar la vegetación de un sitio Brower & Zar (1981¹³).

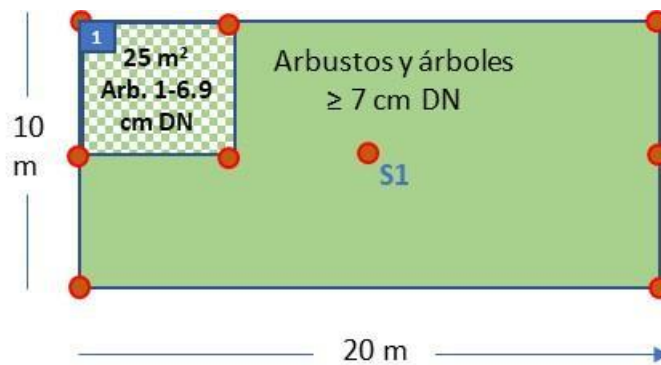


Figura IV.22 Esquema de un sitio de muestreo

Para la medición del estrato arbustivo o de regeneración, en cada uno de los transectos se realizó una subdivisión de este, de manera que en los primeros 25 m² (5 x 5 m) se registraron todos los árboles desde 1.0 cm de DN (para estimar el número de individuos considerados como arbolado en regeneración) el número de individuos con estas características fue extrapolado al resto del transecto de muestreo. En los 200 m² totales del sitio, se registraron solamente las especies de plantas leñosas con diámetro normal igual o mayor a 7.0 cm. También se contabilizaron los ejemplares de las especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se incluyeran en cada muestra.

Para el registro de especies del estrato herbáceo, se utilizó un sub cuadrante de 1 x 1 m (Brower y Zar 1997¹⁴), en cada uno de ellos se determinó la cobertura, es decir, el espacio en m² que ocupa una planta. Según Bautista, (2011¹⁵) se considera

¹³Brower, J., & J. Zar. 1981. Field and Laboratory methods for general ecology. WM.C Brown Company. U.S.A. 194 pp

¹⁴Brower, E. y J. Zar. 1997. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Mc Graw Hill- U.S.A. 226 pp.

¹⁵Bautista, F. 2011. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Segunda Edición. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía, UNAM. México.790 pp.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

apropiado este tamaño de muestra considerando que la forma y características de distribución sobre el terreno permiten la evaluación de estas formas de vida con precisión y certeza.

Las coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo por uso de suelo y vegetación, se indica en la Tabla siguiente.

Tabla IV.12 Coordenada central de los sitios de muestreo (Datum WGS 84, Zona 16 N)

Sitio	X	Y	Tipo de uso del suelo y vegetación
1	450080	2214560	Matorral de Duna Costera con dominancia de <i>T. radiata</i>
2	450120	2214550	Matorral de Duna Costera con dominancia de <i>T. radiata</i>
3	450120	2214530	Matorral de Duna Costera con dominancia de <i>T. radiata</i>
4	450105	2214575	Matorral de Duna Costera con dominancia de <i>T. radiata</i>
A	450050	2214550	Matorral de Duna Costera con dominancia de <i>T. radiata</i>
B	450060	2214500	Matorral de Duna Costera con dominancia de <i>T. radiata</i>
C	450100	2214495	Matorral de Duna Costera con dominancia de <i>T. radiata</i>
D	450128	2214490	Matorral de Duna Costera con dominancia de <i>T. radiata</i>

A continuación, se muestran imágenes de diferentes sitios de muestreo, donde se puede apreciar el uso del suelo y vegetación que los caracteriza, así como la delimitación, marcaje y medición de los parámetros señalados para la descripción cuantitativa de la vegetación.



Figura IV.23 Delimitación de sitio de muestreo en matorral de Duna costera, sitio 1.



Figura IV.24 Medición de diámetro en arbustos y palmas.



Figura IV.25 Marcaje y numeración de arbolado igual o mayor a 7 cm de DN.



Figura IV.26 Aspecto general del estrato herbáceo, casi incipiente bajo el dosel o con predominancia de regeneración de palmas de *Thrinax radiata*.

INVENTARIO FLORÍSTICO

Se elaboró un listado florístico, con la finalidad de tener un inventario completo como indicador de la riqueza del sitio y para incluir todas las especies que no se hayan registrado en los sitios de muestreo, incluyendo las herbáceas y epífitas de mayor conspicuidad, observadas no solo en el área del proyecto sino en sus colindancias inmediatas y tomando en cuenta también los registros obtenidos en los sitios realizados en el área de influencia.

Tabla IV.13 Listado florístico del predio y área de influencia

Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Ubicación pred. en:
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F. Daniel	Julub	AR	DC (Matorral)
Acanthaceae	<i>Justicia carthagenensis</i> Jacq.	aka' xiu	H	DC (Matorral)
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Verdolaga de playa	H	DC (pioneras)
Amaranthaceae	<i>Alternanthera flavens</i> Kunth	Amor seco	H	DC (pioneras)
Amaranthaceae	<i>Suaeda linearis</i> (Elliott) Moq.		H	DC (pioneras)
Amarillidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio de playa	H	DC (pioneras)
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	Box cheechem, cheechem	A	DC (Matorral)
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Cancerina, anal xiuu	H	DC (Matorral)
Apocynaceae	<i>Echites umbellatus</i> Jacq	Aakits'	H	DC (Matorral)
Areaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Cocotero	P	Introducida en DC

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Ubicación pred. en:
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Chiit	P	DC (Matorral)
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh	Altaniza de mar	H	DC (pioneras)
Asteraceae	<i>Baccharis dioica</i> Vahl	-	AR	DC (Matorral)
Asteraceae	<i>Bidens alba</i> (L.) DC. var. <i>alba</i>	K'an muul	H	DC (pioneras)
Asteraceae	<i>Porophyllum punctatus</i> (Mill.) S.F.Blake	Pápalo	H	DC (Matorral)
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba de toro	H	DC (Matorral)
Boraginaceae	<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	Orégano silvestre	H	DC (Matorral)
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i> L.	Anacahuita	A	DC (Matorral)
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. ExRoem. & Schult.	Tabaquillo	AR	DC (pioneras)
Brassicaceae	<i>Cakile edentula</i> (Bigelow) Hook	Xaal	H	DC (pioneras)
Brassicaceae	<i>Cakile lanceolata</i> (Willd) O. Schultz	Xaal	H	DC (pioneras)
Capparidaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	Chuchuk che'	AR	DC (Matorral)
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	A	Introducida en DC
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco, ciruela blanca	AR	DC (Matorral)
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo	A	Manglar
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.		H	DC (pioneras)
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Riñonina	H	DC (pioneras)
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	Solen aak'	H	DC (Matorral)
Ebenaceae	<i>Diospyros cuneata</i> Standl.	Uchul che', Pisit che'	AR	DC (Matorral)
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Pak che', p'e'es k'uuch, xpáay che'	A	DC (pioneras)
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia blodgettii</i> (Engelm.) ex Hitchc.	golondrina	H	DC (pioneras)
Fabaceae	<i>Chamaecrista glandulosa</i> (L.) Greene	Tamarindo xiw	H	DC (pioneras)
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Frijol de playa	H	DC (pioneras)
Fabaceae	<i>Crotalaria</i> sp.	Chipilín	H	DC (pioneras)
Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Jabin	A	DC (Matorral)

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Ubicación pred. en:
Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton	Kya'ax eek	A	DC (Matorral)
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl	Chunup	H	DC (pioneras)
Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp.	malva	H	VSa/SMQ
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	Sak mis lib	H	DC (Matorral)
Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i> Donn. Sm.	Ta'tsí	A	VSa/SMQ
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Poch' ak'	H	VSa/SMQ
Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i> L.	clavel de oro	AR	DC (Matorral)
Phytolacaceae	<i>Rivina humilis</i> L.	Coral	H	DC (Matorral)
Poaceae	<i>Panicum amarum</i> Elliott var. <i>amarulum</i> (Hitchc. & Chase) P. Palmer	Zacate	H	DC (pioneras)
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Muul	H	DC (pioneras)
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Suuk	H	DC (pioneras)
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	San diego	H	DC (pioneras)
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Ch' ich'boob, uvero	A	DC (Matorral)
Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B. Ståhl & Källersjö.	Chak sik' iix le', naranjillo	AR	DC (Matorral)
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo	A	Manglar
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Huele de noche	AR	DC (Matorral)
Rubiaceae	<i>Ernodea litoralis</i> Sw.	desconocido	H	DC (pioneras)
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i> (Mill.) T.D. Penn.	X-muyché	A	DC (Matorral)
Simaroubaceae	<i>Suriana maritima</i> L.	Pats'il	AR	DC (Matorral)
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i> D. Don.	Punab che', p'ee'eyes, k' uuch	H	VSa/SMQ
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i> L.	Orégano xiw	A	DC (Matorral)
Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i> L.	Chakxnuk	H	DC (pioneras)

Forma de crecimiento predominante: A: Arbórea, AR: Arbustiva, H: Herbácea, P: Palma B: Bejuco

Riqueza y formas de vida

En el predio y área de influencia se registraron 57 especies, correspondientes a 35 familias botánicas, de las cuales las familias mejor representadas fueron Asteraceae y Fabaceae con 5 especies, seguida de las familias Boraginaceae y Poaceae, diez familias tuvieron a 2 especies cada una y las 21 familias restantes presentan 1 especie, **Figura IV.27**.

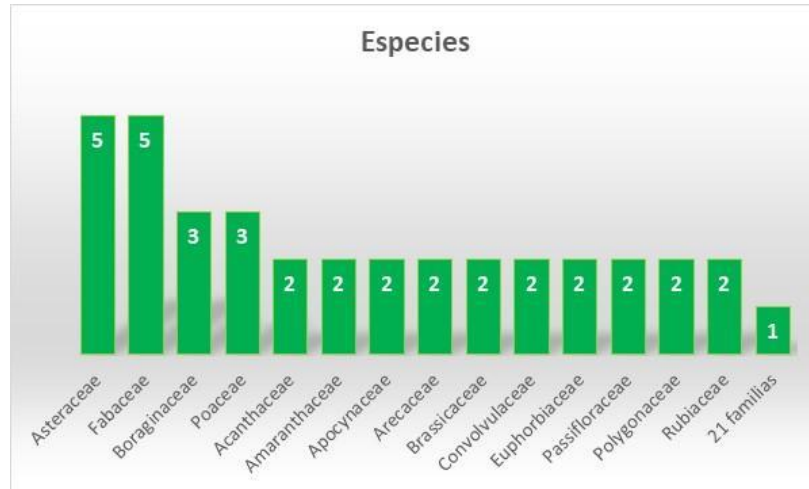


Figura IV.27 Familias botánicas representativas

Del total de 57 especies enlistadas; en la vegetación de duna costera y en específico en los sitios de muestreo, solamente se registraron 23 especies, 12 en el área de pioneras y 11 en el área de matorral de duna costera (matorral-palmar), correspondientes a 18 familias botánicas, siendo las familias Arecaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Poaceae y Rubiaceae representativas con 2 especies cada una.

Formas de vida

En cuanto a las formas de crecimiento que presentan estas especies, destaca la forma de vida herbácea con 33 especies, seguidas de los árboles con 12 especies y los arbustos con 10. Se consideraron por separado a las “palmas”, de las cuales se registraron dos especies.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

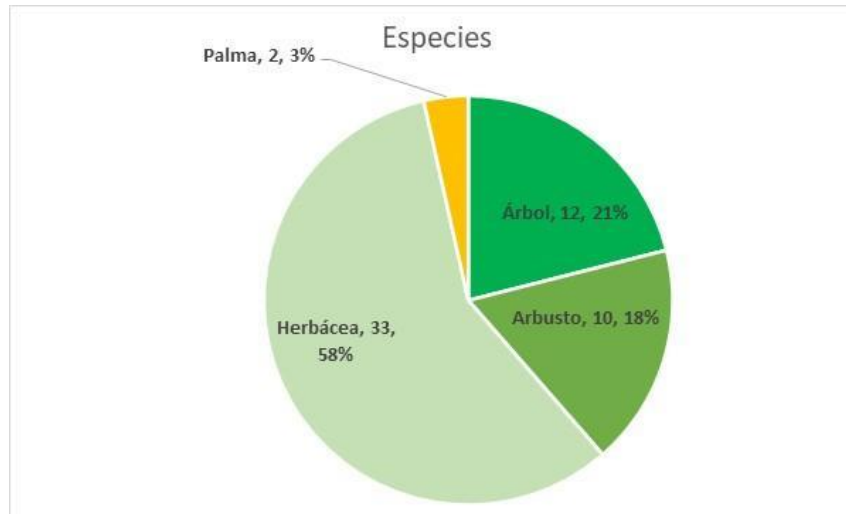


Figura IV.28 Distribución de las especies registradas para todo el predio según la forma de vida registrada



Figura IV.29 Palmas de *Thrinax radiata*, forma de crecimiento representativa de la vegetación del predio



Fotografía IV.30 *Metopium brownei*, especie presente en estado arbustivo y arbóreo

Endemismos

En lo concerniente al componente endémico de la flora reportada, se registraron cuatro especies con este origen florístico *Cakile edentula*, *Cakile lanceolata*, *Thrinax radiata*, *Pithecellobium keyense*. No obstante, se trata de endemismos biogeográficos y no de hábitat, por lo que no se pone en riesgo a las poblaciones de estas especies, además de observarse una amplia distribución en la Península de Yucatán. En el caso de *C. lanceolata*, cabe mencionar que, aunque su rango de distribución es peninsular, esta especie se encontró en la zona de pioneras, siendo importante para la permanencia de insectos nectarívoros y como refugio de reptiles que se alimentan en la zona de pioneras, por lo que es relevante su conservación.

Especies introducidas

Se observó una dominancia de especies nativas en el área del proyecto. Sin embargo, se registraron dos especies introducidas, en el predio: Se trata del cocotero (*Cocos nucifera*) del cual se observaron varios individuos y de un árbol de *Casuarina equisetifolia*, especie nativa de Australia, de follaje semi perenne y que se adapta fácilmente en áreas tropicales como las de la costa.



Fotografía IV.30 Individuos aislados de *Cocos nucifera*, especie introducida.

Estructura de la vegetación

En todas las comunidades vegetales se pueden distinguir una estructura física del ecosistema, la cual puede desarrollarse en dirección vertical y horizontal, refiriéndose en ambos casos a estratificación. La estructura vertical representa la distribución en alturas de los individuos que forman la comunidad vegetal y nos proporciona una imagen sobre la estratificación de los organismos, identificando principalmente tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo; cada uno representado generalmente por diferentes especies. La estructura horizontal nos indica la distribución espacial de organismos de la comunidad de acuerdo con el diámetro; así podemos reconocer zonas densamente arboladas, con apertura del dosel o zonas con dominancia de arbustos y herbáceas, por ejemplo.

Estructura vertical

De acuerdo con los datos de los sitios muestreados, en los estratos arbustivo y arbóreo se registraron 723 individuos, equivalentes a 5,044 individuos/ha, los cuales tuvieron alturas de 1 a 10 m, siendo las alturas más representativas de 1 – 3 m con 3,219 individuos por hectárea, que representan el 78% de la población, donde dominan palmas de *Thrinax radiata*. Le siguen en representatividad individuos de 4 a 6 m de los cuales se estimaron 1,069 ind/ha 21% (Figura IV.30). En general los individuos de 7 m o más representan solamente el 1 % de la población arbórea, en donde sobresalen los ejemplares de *Cocos nucifera*, seguido de individuos aislados de *C. uvifera* y *T. radiata*.

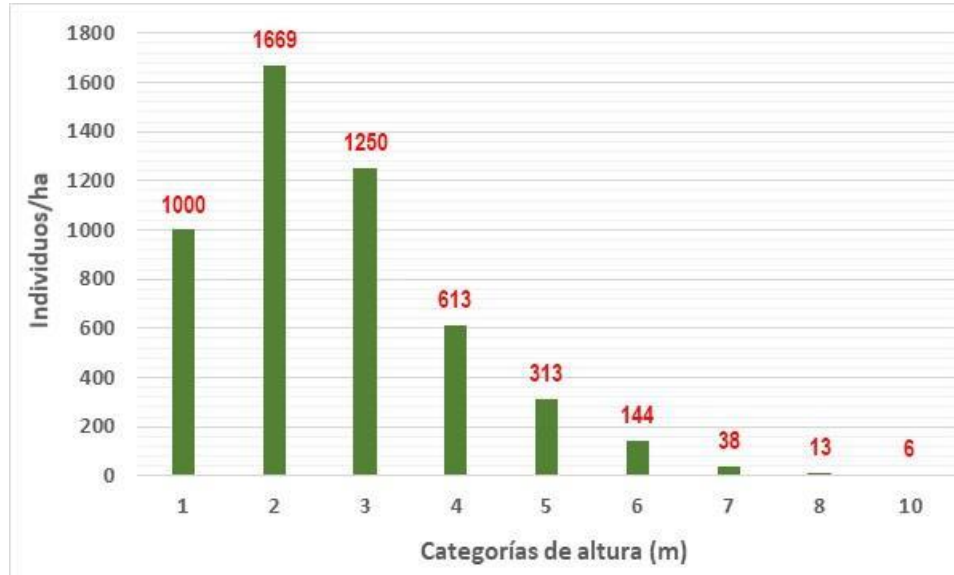


Figura IV.30 Alturas representativas de los estratos arbóreo y arbustivo en Matorral de duna costera con dominancia de *Thrinax radiata*.

Estructura horizontal

La estructura horizontal se representó estableciendo categorías de diámetro para las especies del estrato arbustivo, quedando definidas las categorías de la siguiente manera: categoría 2, individuos de 1 a 3 cm; categoría 4 de 3.1 a 5 cm, categoría 6 de 5.1 a 7 cm, y así sucesivamente hasta incluir el diámetro máximo de 27.2 cm, en la categoría 28. Cabe señalar que el estrato arbustivo fue el mejor representado, siendo que la dominancia de individuos estimados que corresponden a palmas de *Thrinax radiata* no contaron con estípites definidos y por tanto no tuvieron registro de diámetro (N.A.), correspondiendo a 2,594 individuos (51.5%).

Los individuos/ha de las categorías 2 a 8 cm, fueron en total 1,238, representando el 24.5% de la población arbustiva y arbórea presente en el matorral; individuos de 10 a 14 cm se estimaron 1,125 (22.3%). Los individuos de diámetros mayores dentro de las categorías de 16 y 28 cm, se estimaron en 88 por hectárea y representan solo 1.7%.

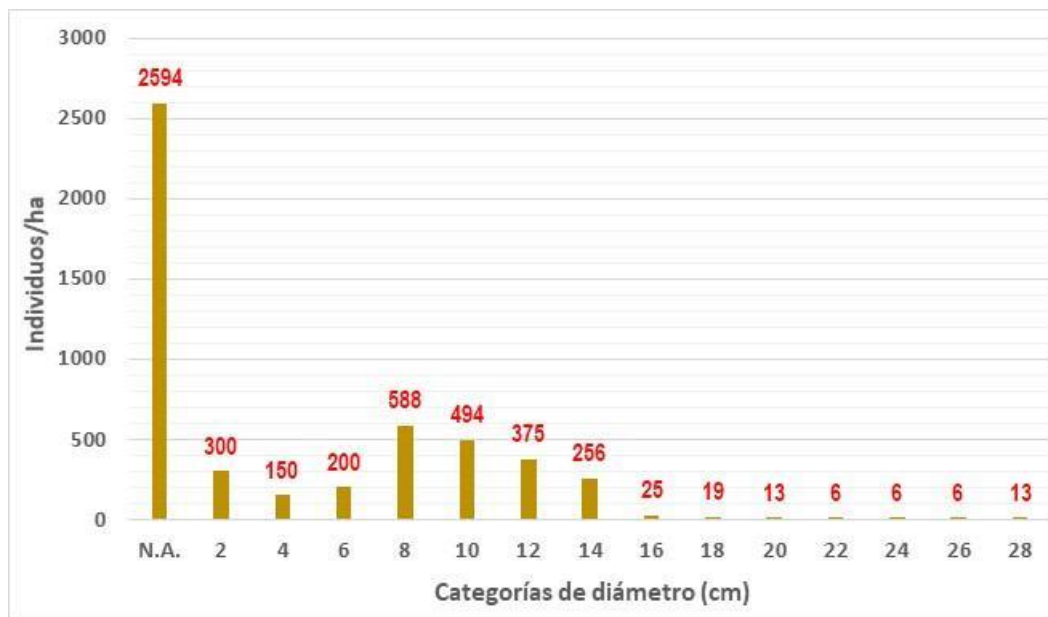


Figura IV.31 Diámetros dominantes en individuos de los estratos arbóreo y arbustivo del Matorral de duna costera con dominancia de *Thrinax radiata*

Composición de especies

El estrato arbustivo junto con el arbóreo estuvo representado por ocho especies, cinco especies en el estrato arbustivo y cinco en el arbóreo, con dos especies compartidas *Coccoloba uvifera* y *Metopium brownei*. El número estimado de individuos arbustivos y arbóreos/ha fue de 5,044. Las alturas registradas estuvieron entre 1 y 9 m. La mayor densidad de individuos corresponde a la especie *Thrinax radiata* con una estimación de 1,400 individuos/ha en el estrato arbóreo y 2,625 ind./ha en el estrato arbustivo; le siguen en representatividad *Coccoloba uvifera*, especie codominante en ambos estratos. Las especies registradas con mayores altura promedio fueron *T. radiata* y *C. nucifera*, en tanto que las especies con mayores diámetros fueron *C. nucifera* y *C. uvifera*, seguidas de *T. radiata* (Tabla 14).

Tabla IV.14 Parámetros estructurales de la vegetación arbustiva y arbórea del Matorral de duna costera con dominancia de *Thrinax radiata*

Especie / estrato	Registros	Individuos /ha	Diámetro promedio	Altura promedio	Área Basal-Cob. m2/ha
<i>Coccoloba uvifera</i>	40	250	12.7	4.9	3.668
<i>Cocos nucifera</i>	2	12.5	20.4	8.4	0.409
<i>Cynophalla flexuosa</i>	4	25	7.8	3.5	0.119
<i>Metopium brownei</i>	20	125	10.8	5.3	1.210

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Espece / estrato	Registros	Individuos /ha	Diámetro promedio	Altura promedio	Área Basal-Cob. m2/ha
<i>Thrinax radiata</i>	224	1400	10.6	3.8	12.890
Arbóreo	290	1812.5			18.296
<i>Coccoloba uvifera</i>	5	206.25	5.5	3.3	0.424
<i>Metopium brownei</i>	2	100	4.3	3.4	0.158
<i>Neea psychotroides</i>	1	50	2.2	1.8	0.019
<i>Pithecellobium keyense</i>	5	250	2.8	2.5	0.157
<i>Thrinax radiata</i>	420	2625	0.1	1.7	0.108
Arbustivo	433	3231.25			0.867
<i>Alternanthera flavens</i>	4	5000	100.0	1.2	981.750
<i>Chiococca alba</i>	1	1250	2.5	7.0	0.614
<i>Cynophalla flexuosa</i>	3	3750	39.2	7.2	731.821
<i>Ernodea littoralis</i>	1	1250	9.0	0.2	7.952
<i>Metopium brownei</i>	13	16250	7.4	12.5	58.880
<i>Pithecellobium keyense</i>	1	1250	3.5	7.0	1.203
<i>Thrinax radiata</i>	281	351250	6.9	6.5	459.487
<i>Lantana involucrata</i>	1	1250	18.0	55.0	31.809
Herbáceo	305	381250			2273.516

El estrato herbáceo se encuentra representado por *Alternanthera flavens* y *Ernodea littoralis*, así como individuos de regeneración de las especies: *Chiococca alba*, *Cynophalla flexuosa*, *Metopium brownei*, *Pithecellobium keyense*, *Thrinax radiata* y *Lantana involucrata*.

Valores de Importancia Relativa (VIR)

Algunos de los aspectos que deben considerarse para caracterizar la estructura de las comunidades vegetales son: la composición florística y la relación de dominancia que establecen unas especies sobre otras, en términos de densidad, área basal o cobertura. Estos valores indican, en primera instancia, el aprovechamiento que tienen las diferentes especies de los recursos que el ambiente particular, les brinda. Así, una especie con valor alto de densidad y dominancia aprovecha más y mejor los recursos que aquellas especies con valores bajos.

Los parámetros que permiten estimar el valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad son los siguientes: densidad, frecuencia y dominancia

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

relativas. Con base en estos parámetros, se establece un índice de valor de importancia (IVI) para cada especie proporcionando información de la representatividad de dicha especie dentro de la comunidad. El Índice de Valor de Importancia (IVI) se obtuvo con la siguiente relación:

$$\text{VIR} = \text{Frecuencia Relativa (100\%)} + \text{Densidad Relativa (100\%)} + \text{Dominancia Relativa (100\%)}$$

El valor de cada una de las características (Densidad, Dominancia y Frecuencia) es un porcentaje que varía de 0 – 100, por lo tanto, la escala oscilará entre 0 y 300. De manera que, si una especie presenta una VI = 300, significará que en la comunidad únicamente se encuentra esa especie y que canaliza todos los recursos disponibles. La especie con el IVI más alto será la que posea la combinación más alta de densidad, dominancia y frecuencia, por lo que aprovechan la mayor parte de los recursos disponibles y determinan en gran medida el funcionamiento de la comunidad vegetal.

IVI del Estrato arbóreo

El estrato arbóreo, estuvo representado por cinco especies, con un total estimado de 1,812.5 individuos/ha. Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 11 y 181%; siendo la especie dominante *Thrinax radiata*, la cual ocupan más de la mitad del VIR total de la población arbórea registrada con 181%, en el mismo sentido esta especie fue la más abundante y frecuente, estando presente en todos los sitios de muestreo. Las especies con menor dominancia y abundancia y fueron *Cynophalla flexuosa* y *Cocos nucifera*, cuya presencia solo se reportó en tres y dos sitios, respectivamente. Especies como *Coccoloba uvifera* y *Metopium brownei*, son representativas de la vegetación de matorral de duna costera cerca de una tercera parte del VIR total de la población arbórea, con 93.1% en conjunto.

Tabla IV.15 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato arbóreo del matorral en Duna Costera.

Especies	Registros	Frecuencia en sitios	Densidad Ind/ha	Dominancia Cob m²/ha	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice VIR
<i>Thrinax radiata</i>	224	8	1400	12.890	33.3%	77.2%	70.5%	181.0 %
<i>Coccoloba uvifera</i>	40	6	250	3.668	25.0%	13.8%	20.0%	58.8 %
<i>Metopium brownei</i>	20	5	125	1.210	20.8%	6.9%	6.6%	34.3 %

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

<i>Cynophalla flexuosa</i>	4	3	25	0.119	12.5%	1.4%	0.7%	14.5%
<i>Cocos nucifera</i>	2	2	12.5	0.409	8.3%	0.7%	2.2%	11.3%
Estrato Arbóreo	290	24	1812.5	18.296	100.0%	100.0%	100.0%	300.0%

IVI del Estrato arbustivo

El estrato arbustivo, estuvo representado por cinco especies, con un total estimado de 3,231.5 individuos/ha. Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 10 y 143%; siendo de nuevo *T. radiata* la especie dominante, seguida de *C. uvifera*, en tanto que las especies más abundantes, después de la palma, fueron *Pithecellobium keyense* y *Coccoloba uvifera*. La especie menos abundante y frecuente fue *Neea psychotroides* presente solo en un sitio de muestreo, con un promedio de 50 individuos/ha. *T. radiata* ocupó aproximadamente la mitad del VIR total de la población arbustiva.

Tabla IV.16 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato arbustivo del matorral en Duna Costera.

Especies	Registros	Frecuencia en sitios	Densidad Ind/ha	Dominancia Cob m ² /ha	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice VIR
<i>Thrinax radiata</i>	420	8	2625	0.108	50.0%	81.2%	12.5%	143.7%
<i>Coccoloba uvifera</i>	5	3	206.25	0.424	18.8%	6.4%	48.9%	74.0%
<i>Pithecellobium keyense</i>	5	2	250	0.157	12.5%	7.7%	18.1%	38.4%
<i>Metopium brownei</i>	2	2	100	0.158	12.5%	3.1%	18.3%	33.9%
<i>Neea psychotroides</i>	1	1	50	0.019	6.3%	1.5%	2.2%	10.0%
Estrato Arbustivo	433	16	3231.25	0.867	100.0%	100.0%	100.0%	300.0%

IVI del Estrato herbáceo

El estrato herbáceo, estuvo representado por ocho especies, con un total estimado de 381,250 individuos/ha. Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 6 y 157%; de nueva cuenta la especie dominante fue *Thrinax radiata*, estando

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

presente en todos los sitios de muestreo y con una densidad relativa mayor al 90%. Las especies herbáceas *Alternanthera flavens* y *Ernodea littoralis*, ocuparon prácticamente 100% del VIR total, siendo representativas de la vegetación de duna costera, en tanto que las cinco especies restantes corresponden a regeneración de especies arbóreas y arbustivas, ocupando cerca de 47% del VIR total.

Tabla IV.17 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato herbáceo del matorral en Duna Costera.

Especies	Registros	Frecuencia en sitios	Densidad Ind/ha	Dominancia Cob m²/ha	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice VIR
<i>Thrinax radiata</i>	281	8	351250	459.487	44.4%	92.1%	20.2%	156.8%
<i>Alternanthera flavens</i>	4	1	5000	981.750	5.6%	1.3%	43.2%	50.0%
<i>Cynophalla flexuosa</i>	3	3	3750	731.821	16.7%	1.0%	32.2%	49.8%
<i>Metopium brownei</i>	13	2	16250	58.880	11.1%	4.3%	2.6%	18.0%
<i>Lantana involucrata</i>	1	1	1250	31.809	5.6%	0.3%	1.4%	7.3%
<i>Ernodea littoralis</i>	1	1	1250	7.952	5.6%	0.3%	0.3%	6.2%
<i>Pithecellobium keyense</i>	1	1	1250	1.203	5.6%	0.3%	0.1%	5.9%
<i>Chiococca alba</i>	1	1	1250	0.614	5.6%	0.3%	0.0%	5.9%
Estrato Herbáceo	305	18	381250	2273.516	100.0%	100.0%	100.0%	300.0%

Cabe señalar que el elevado número de individuos de palma se explica porque esta especie es la que predomina, se encontraba en fase de regeneración y aporta gran cantidad de semillas con un elevado índice de germinación, sin embargo, la mayoría de los individuos tuvieron menos de 10 cm de altura y la mayoría de estos no alcanzará no completará su desarrollo, muriendo antes de llegar al estrato arbustivo.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad con base en la abundancia proporcional de las especies, el índice de Shannon y el de equidad de Pielou son índices populares para medir la equidad y su relación con la riqueza de especies (Moreno, 2001¹⁶). Considerando

¹⁶Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza, 84 pp.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

que se para el proyecto en cuestión se cuenta con datos de riqueza y número de individuos, para realizar el cálculo de la diversidad presente en el predio, se utilizó el índice de Shannon-Wiener, el cual refleja la heterogeneidad de una comunidad basándose en dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa, es decir, expresa los valores de uniformidad de todas las especies muestreadas (incluyendo todos los organismos muestreados) y asume que estas fueron muestreadas al azar y que todas las especies están representadas en los cuadrantes muestreados.

Se trata de un índice estructural de equidad, que se utiliza para comparar la diversidad entre los sitios, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, midiendo el grado promedio de incertidumbre es predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Moreno, *op cit.*). Para los sitios de estudio, este índice se calculó considerando los datos de riqueza de especies y abundancia de especies en el programa Diversity 3.02, el cual se basa en la siguiente fórmula:

$$H = -\sum_{i=1}^S \pi_i \ln \pi_i$$

Donde:

H = Índice de diversidad de Shannon

π_i = Proporción de la *i*ésima especie respecto a S

S= Número total de especies

Con los datos obtenidos del número total de individuos y número total de especies en un área, se determinó la diversidad de especies además de obtenerse el índice de diversidad considerando el componente de regeneración (≥ 2.5 cm de DN) y el arbolado adulto (≥ 7.5 cm de DN). En general, no se observan diferencias significativas acorde a la estructura horizontal.

Adicionalmente, se calculó el índice de Margalef, el cual se fundamenta en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, es decir que se basa en el número de especies (riqueza específica) sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde S es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). Valores inferiores a 2.0 son

considerados como de baja diversidad, mientras los superiores a 5.0 indican una alta diversidad.

Dominancia

Bajo la premisa de que, a mayor dominancia, existe una menor diversidad (Mac Arthur, *et al.* 1969¹⁷ y Douglas, 1981¹⁸), se calculó también un índice de dominancia. Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad, para ello toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies representa a la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat y seleccionados al azar, pertenezcan a la misma especie (Moreno, *op cit.*¹⁶).

Tabla IV.18 Índices de diversidad en el predio y área de influencia

Tipo de vegetación	SITIO	RIQUEZA	SHANNON	MARGALEF	SIMPSON
		# especies	H	Index	Index
Matorral de Duna Costera	1	5	0.688	0.942	1.490
Matorral de Duna Costera	2	5	0.586	0.889	1.386
Matorral de Duna Costera	3	3	0.231	0.372	1.118
Matorral de Duna Costera	4	3	0.122	0.370	1.046
Matorral de Duna Costera	A	6	0.457	1.043	1.230
Matorral de Duna Costera	B	2	0.138	0.197	1.064
Matorral de Duna Costera	C	4	0.718	0.699	1.630
Matorral de Duna Costera	D	6	1.065	1.165	2.142

En la mayoría de los ecosistemas naturales, el índice de Shannon varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. Como se puede observar la diversidad de los sitios muestreados se puede catalogar como muy baja en los sitios 1, 2, 3, 4, A, B y C y baja en el sitio D.

Todos los sitios tienen en común a la palma chit *Thinx radiata*, como especie dominante, en los tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo. Como se mencionó en la descripción cualitativa y cuantitativa de la vegetación, se observa presencia de especies compartidas entre los diferentes estratos, siendo predominantes *T. radiata*, y *M. brownei*, seguidas de *C. uvifera* y *C. flexuosa*.

¹⁷Mc Arthur, R.H. 1969. Soc. Patterns of Communities in the Tropics. Biol. Jour. Linn.1: 19-30.

¹⁸Douglas, W. 1981. Dominance in Marine Ecosystem. Am. Nat. (118): 262-274

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

El Sitio D, localizado en la zona sureste del predio es el que registró una diversidad mayor que los otros siete sitios de muestreo, esta área está cercana al límite sur del predio y colinda con el área de pioneras de la Duna Costera, observándose mayor apertura del dosel, la presencia de especies y estrato herbáceo, así como una menor dominancia; el predio no alberga especies únicas, ya que todas las especies que presenta se comparten entre sitios, el proyecto no ocupará zonas de vegetación pionera de dunas costeras.

Se consideran acciones para frenar el deterioro de la vegetación en sotavento debido a la erosión de la barra arenosa, sobre todo considerando el uso habitacional y recreativo que se pretende dar a esta zona. Por tanto, es importante establecer medidas para la recuperación de la playa y la vegetación pionera.

PRESENCIA DE ESPECIES CATALOGADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

En el predio, se tuvo el registro de tres especies con estatus de conservación, todas clasificadas en la categoría de amenazadas; de las cuales solamente *Thrinax radiata* sería afectada por las obras del proyecto.

Tabla IV.19 Especies en estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	Amenazada

La especie *T. radiata*, es de fácil propagación por medio de semillas por lo que la posible afectación de esta especie por las obras del proyecto se podrá mitigar con la reproducción de la especie e implementar un programa de reforestación, o en su caso realizar el rescate y reubicación de plántulas, las cuales son abundantes en el predio. La zona de manglar, contigua a la Laguna, será segregada de las actividades del proyecto, por lo que las especies de mangle no serán puestas en riesgo.

Conclusiones.

La vegetación observada corresponde a especies presentes en duna costera (zona de pioneras y zona de matorral o selva), desde la playa predomina una comunidad herbácea (pioneras) y conforme se avanza sobre la pendiente de la duna frontal se van presentando parches de especies arbustivas (pioneras estabilizadoras); a partir de la cresta hacia adentro, sobre la duna posterior, se establece y se expanden una selva bien formada, hasta aproximarse al humedal

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

costero. Este arreglo de la vegetación es el característico del sistema de dunas frontales en la zona norte y sur de la Reserva de Sian Ka'an.

En general en el predio, las especies dominantes pertenecieron al estrato arbóreo-arbustivo, con asociaciones de especies herbáceas, en menor medida y con una elevada regeneración de individuos de *Thrinax radiata*.

Gayosso (2015), reportó un total de 35 especies de flora de duna costera en las zonas norte y sur de la Reserva de Sian Ka'an, distribuidas en 23 familias en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, en tanto que, en el predio ubicado en la zona norte de la reserva, se tuvo un registro de 23 especies en 18 familias botánicas. Así mismo observó que las especies más abundantes son *Tournefortia gnaphalodes*, *Thrinax radiata*, *Hymenocallis littoralis*, *Ambrosia hispida*, *Suriana marítima*, *Metopium brownei* y *Sporobolus virginicus*; dichas especies también se encuentran en el predio y área de influencia, lo cual corrobora el tipo y composición de especies. También se detectó que la especie *Thrinax radiata* registró mayor abundancia en la zona norte y que en aquellos sitios de muestreo en donde se obtuvo valores de diversidad y equidad bajos, se observó que las especies que contribuyeron a la obtención de los mismos fueron *Thrinax radiata* y *Suriana marítima*.

Se debe puntualizar que la sección Norte de la Reserva es la zona más impactada por las actividades turísticas y asentamientos humanos a lo largo de su costa, esto derivado de su cercanía con la ciudad de Tulum (Cachary y Arnaiz-Burne, 1989; CONAP et al., 2007; Brenner y Vargas del Río, 2010). Sin embargo, tanto en la zona norte como en la sur se realizan actividades de bajo impacto y pesquería artesanal; actualmente, dichas actividades han provocado fragmentación de la vegetación de duna, formando pequeños parches con suelo carente de vegetación (Gayosso, 2015), se puede considerar que la vegetación presente en la duna costera (pioneras y matorral-palmar) corresponde a un estado de sucesión secundaria en recuperación, con buen estado de conservación.

Las dunas que se encuentran fuera de áreas naturales al estar ubicadas en la zona más baja de las cuencas hidrológicas, son el vertedero de residuos y en las playas también se encuentra basura proveniente del mar, por lo que la implementación del proyecto contribuirá a la limpieza del área de la playa, al implementar de manera permanente un manejo adecuado de los residuos en el predio.

Fauna

AVIFAUNA

De todos los vertebrados terrestres que existen en la actualidad, las aves con sus más de 9,000 especies forman uno de los grupos que prácticamente habitan en

todos los ecosistemas de nuestro planeta. Las aves son esenciales para el equilibrio de los ecosistemas por los servicios ecológicos que brindan (polinización de las flores, dispersión de semillas, control de plagas, indicadores ambientales), por sus usos como alimento o mascota, por su valor estético para llevar a cabo actividades recreativas (Vargas, 2012).

La Península de Yucatán de México alberga una diversa asociación de aves con especies tanto de origen neotropical como neártico. A pesar de la diversidad de especies de aves en la península muchas áreas aún son poco estudiadas. De las 1 070 especies de aves reportadas para México (Navarro-Sigüenza y Peterson 2004).

En Quintana Roo, por su ubicación en el Caribe, hay especies que no se encuentran en otra parte de México, y que en el estado están relacionadas con la vegetación de la costa y las islas, desde Contoy hasta Banco Chinchorro. Incluyen especies como la paloma xbolóm (*Patagioenas leucocephala*), el garrapatero pico liso (*Crotophaga ani*), el vireo yucateco (*Vireo magister*), la reinita (*Coereba flaveola*) y la tångara cabeza rayada (*Spindalis zena*). La mayor afluencia de aves migratorias que cruzan el Golfo de México ocurre en toda la costa norte de la península y en las islas. Tanto las aves migratorias terrestres como las acuáticas utilizan la costa y las islas en su viaje al sur. Las lagunas costeras y arrecifales son especialmente importantes para los patos, tal es el caso de la cerceta ala azul (*Anas discors*) que pasan cada año por la zona. La vegetación baja y densa de la costa de Sian Ka'an, permite que abunde el pájaro endémico o dzibabán (*Melanoptila glabrirostris*) y el vireo yucateco (*Vireo magister*) de distribución restringida (Sandoval & MacKinnon, 2011).

OBJETIVOS

Objetivo general

Estimar la riqueza y abundancia de avifauna en el polígono de estudio en Boca Paila, Quintana Roo.

Objetivos específicos

- Generar un inventario de avifauna en el polígono de estudio en Boca Paila, Q.R.
- Realizar un análisis de riqueza y abundancia de la avifauna en el polígono de estudio en Boca Paila, Q.R.
- Determinar el uso de hábitat por las aves en el polígono de estudio en Boca Paila, Q.R.
- Con los análisis de la información generada realizar un diagnóstico que permita dar recomendaciones sobre el uso adecuado del polígono de estudio en Boca Paila, Q. R.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Este proyecto que se presenta para su evaluación en materia de impacto ambiental, se ubica en Boca Paila (Reserva de la Biosfera Sian Ka'an), Quintana Roo con coordenadas 20° 01' 37'' Norte y 87° 28' 37'' Oeste (Figura IV.32). Ésta reserva se extiende sobre una superficie de 5341.47 km²; de esta superficie el 40.5 % son ambientes costeros marinos, 22.5% selvas medianas sub-perennifolias, 18% marismas con zacates (incluye sabanas), 13% distintos tipos de manglar, 3% vegetación perturbada, 2.5% selva baja inundable y 0.5% dunas costeras (Olmsted *et al.*, 1983). El área se sitúa sobre un suelo calizo kárstico, los suelos son generalmente más pobres que los del resto de la Península de Yucatán: pedregosos, someros, fácilmente degradables y con potencial forestal (Bello *et al*; 2009). El clima es cálido subhúmedo, clasificado, con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 26 °C y la media mensual siempre supera los 22 °C. La variación anual de temperatura es de 4.8 °C, registrándose las temporadas más cálidas en julio y agosto, mientras que enero es el mes más frío. Se distingue una época de estiaje de diciembre a abril, por otra parte, la precipitación media es de 1,300 mm anuales, con el 75% de las precipitaciones registrándose entre los meses de mayo y octubre. Septiembre es el mes más lluvioso, con 208.1 mm en promedio y el más seco es marzo con 29.4 mm (Salas *et al*; 1992).



Figura IV.32 Polígono de estudio, Boca Paila Quintana Roo.

Muestreo en Campo

El trabajo de campo se efectuó del día 24 al día 25 de noviembre de 2021. Para el registro de especies se hicieron recorridos matutinos y nocturnos en transectos de 100 m aproximadamente con un ancho de banda de 25 m por lado. Se registró fecha, hora, posición GPS, comportamiento, especie y número de individuos, así mismo las especies que se encontraron fuera del rango del método especificado, así como las registradas en los recorridos nocturnos no se consideraron para los análisis estadísticos, sin embargo, fueron considerados para el listado general y la riqueza específica. Las observaciones y registros de las aves durante los muestreos matutinos se realizaron mediante el uso de binoculares Eagle Optic Ranger (10X42) especializados para la observación de aves, para el caso de los registros nocturnos se realizó de manera auditiva. En la medida posible las aves fueron fotografiadas por medio de una cámara Nikon Coolpix L340m. La identificación se realizó con las guías de campo de Howell y Webb (2015), National Geographic (2011) y Sal a Pajarear Yucatán 2da. Edición (2017). La nomenclatura empleada fue la sugerida por el AOS 2020. Además, se realizaron registros auditivos comparando con herramientas digitales como Xeno-canto y la aplicación móvil de Merlin Bird ID para su correcta identificación. Para el caso de las categorías de conservación se determinaron con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Transectos

Consistió en contar todos los individuos de especies de aves vistos y escuchados en un transecto, para este método se establecieron 3 transectos con recorridos a lo largo del polígono de estudio (Cuadro 1), ocupando el mayor terreno posible y hábitats presentes en la misma (Figura IV.33). En este caso dos transectos fueron de 100m aproximadamente (transecto 1 y 2) y el tercero fue de 50 m aproximadamente con un ancho de banda de 25 m cada uno, éstos variaron de distancia debido a que el polígono tenía una dimensión pequeña. Los transectos matutinos se realizaron de 7:30:00 a 9:00 hrs, y para los nocturnos de 19:30 a 21:00 hrs. Éstos se realizaron en brechas existentes con una duración de 30 min por cada transecto. Cabe mencionar, que cada transecto se tuvo una separación de entre 10m y se consideró 5 minutos para iniciar el siguiente transecto, esto para evitar el sesgo de aves por transecto, ya que se encontraban muy cerca del uno al otro. La identificación de los individuos de especies registrada se hizo con guías de campo (ya mencionadas anteriormente) y con la ayuda de grabaciones de cantos y llamados de aves. Los datos obtenidos con este método, permitieron analizar a corto plazo los parámetros de riqueza y abundancia.

Tabla IV.20 Coordenadas de los transectos establecidos en el polígono de estudio.

Transecto	Zona	Coordenadas UTM
-----------	------	-----------------

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		Inicio		Final	
		Y (N)	X (E)	Y (N)	X (E)
1	16 Q	2214548	450076	2214529	450147
2		2214587	450149	2214488	450163
3		2214535	450068	2214537	450034



Figura IV.33 Transectos establecidos en el área del polígono en Boca Paila, Quintana Roo.

Análisis de datos

Índice de Simpson

Muestra la medida en que una clase en particular predomina en la muestra, por lo que puede ser utilizado para diferencias entre conjuntos por medio de la siguiente fórmula:

$$(D)=1 - (D) = 1 - \sum (pi)^2$$

Índice de Shannon-Wiener

Es un índice estructural de equidad, que se utiliza para comparar la diversidad entre los sitios, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, midiendo el grado de promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una

población infinitamente grande contenga exactamente n individuos de especie, por medio de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Análisis de diversidad

La riqueza total incluye a las especies de los recorridos matutinos y nocturnos. Los análisis correspondientes a los objetivos de este trabajo se realizaron tomando en cuenta solo los datos obtenidos en los recorridos matutinos (transectos).

Curva de acumulación

La representatividad de los muestreos se corroboró realizando curvas de acumulación, con las que se estimó el número total de especies de aves que pueden estar distribuidas en la zona como función del esfuerzo de muestreo. Para esto se empleó el estimador no paramétrico ACE (Abundance-based Coverage Estimator). Este fue utilizado por estar basados en la abundancia de las especies (Jimenez-Valverde y Hortal, 2003). Para eliminar la influencia del orden en que los datos se anexan al total, el orden de la muestra fue aleatorizada 100 veces utilizando el programa EstimateS 9.1 (Colwell, 2013).

Equidad de Pielou

Mide la proporción de la heterogeneidad de Shannon-Wiener observada, con relación a la máxima heterogeneidad esperada, considerando que la heterogeneidad de una comunidad disminuye cuando una especie tiende a dominar (Moreno, 2001).

$$E = H' / H' \text{ max}$$

Donde:

$$H' \text{ max} = \ln (S).$$

S = número total de especies.

Índice de dominancia de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988).

$$\lambda = p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Ocurrencia estacional de las especies

De acuerdo a la guía de MacKinnon “Sal a Pajarear” 2da. Edición (2017), a cada especie se le asignó una categoría de estacionalidad en la Península de Yucatán con respecto:

- **Residente**- Especie que permanece en la región todo el año y se reproduce en la misma.
- **Residente Invernal**- Especie que migra a la Península desde su zona de anidación, más al norte, para escapar del frío y buscar alimento.
- **Migratoria de verano**- Son especies que, para escapar del invierno austral, migra desde Sudamérica durante la primavera boreal y llega a la Península de Yucatán a partir de marzo para anidar.
- **Transeúnte**- son especies que durante la migración van de paso por nuestro país para dirigirse a sus áreas de internación al sur en el otoño, o a sus áreas de reproducción en el norte durante la primavera.
- **Introducida/exótica**- Son especies que se encuentran fuera de su rango de distribución nativa.

Uso del hábitat

Se utilizó para ello, el método de transecto en línea (Ralph, 1996). Asumiendo que cada ave utiliza un hábitat siempre y cuando esta se encuentre perchada (P), anidando (A), buscando alimento (BA), ingiriendo alimento (AL), desarrollando actividades precopulatorias (AP) y copulatorias (C) (Ortiz-Pulido et al., 1995).

Especies de importancia para la conservación

Para determinar la situación de riesgo de las especies se consultó la NOM -059-SEMARNAT-2010 y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Igualmente, las especies endémicas fueron consideradas con base en la literatura (Howell y web, 2010).

Especies según hábitos alimenticios

Las especies de aves se agruparon por el tipo de alimentación de acuerdo con (Erich *et al.*, 1998; Howell y Webb, 2010). A cada especie se le asignó al menos una de las siguientes ocho categorías de alimentación: Carnívora (C), granívora (G),

frugívora (F), nectarívora (N), insectívora (I), herbívora (H), consumidora de otros invertebrados (Inv) y piscívora (P).

Estacionalidad

La dinámica estacional de las aves se determinó de acuerdo con lo propuesto por MacKinnon (2017): R- Residente, VI- Visitante de invierno (no reproductor), RV- Residente de verano (reproductor), T- Migrantes transitorios, Colonias reproductoras, Exótica- Introducida D- Desconocida. Preferencias alimenticias: la determinación de los alimentos que ingieren las aves se obtuvo de manera bibliográfica (principalmente) y por medio de observaciones en campo. Estos agruparon en las siguientes categorías: invertebrados (I), vertebrados (V), frutos (F), semillas (S), carroña (C), omnívoro (O) néctar (N) y vegetación acuática (A) (Ortiz-Pulido et al., 1995).

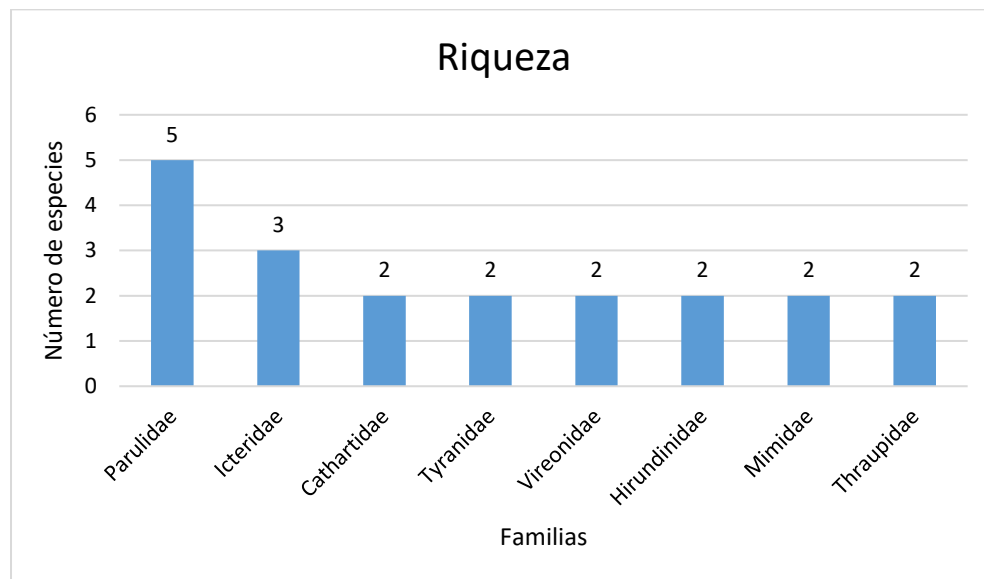


Figura IV.34 Riqueza de aves registradas en el polígono de estudio Boca Paila, Quintana Roo.

RESULTADOS

Durante los días de muestreo se registraron un total de 26 especies pertenecientes a 12 Órdenes y 22 Familias. El orden más representativo fue el de los Passeriformes con 8 familias, seguido de Charadriiformes y Pelecaniformes con 2 familias respectivamente. Por otro lado, la familia más representativa fueron Parulidae con 5 especies, seguido de Icteridae con 3 y Cathartidae, Tyranidae, Vireonidae, Hirundinidae, Mimidae y Thraupidae con 2 especies respectivamente (Tabla IV. 21).

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla IV.21 Listado general de las especies registradas en el polígono de estudio en Boca Paila, indicando su estacionalidad, categoría de riesgo de acuerdo con la Normatividad Mexicana y la IUCN, así como el endemismo y gremio de alimentación.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	NO M-059	IUCN	ENDEMISMO	ALIMENTACIÓN	ACTIVIDAD
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	R		LC		G/F/H	P
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus canivetii</i>	Esmeralda Oriental	R		LC		N	P
		<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	R		LC		N	P
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>	Polluela Canela	R		LC		Inv	A
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris pusilla</i>	Playera Semipalmado	T, VI		NT		H	A
	Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Charrán de Sandwich	R		LC		C	V
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical	R		LC		C	V
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café	R		LC	NE	C	V
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	R		LC		Inv	V
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zpilote Aura	R		LC		Ca	V
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	R	Pr	LC		Ca	V
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguiluilla Negra Menor	R	Pr	LC		C	P
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	R		LC		I/F	V
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	R		LC		I	P
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	R		LC		I	P
	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	VI		LC		I	P
		<i>Vireo pallens</i>	Vireo Manglero	R	Pr	LC		I	P
	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	T		LC		I	V
		<i>Petrochelidon pyrronota</i>	Golondrina Risquera	T		LC		I	V
	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauillador Negro	R	Pr	NT	CE	I	P
		<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle Tropical	R		LC		I/G	P

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Passeriformes	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique Pico Claro	R		LC		I	P
		<i>Icterus auratus</i>	Calandria Dorso Naranja	R		LC	E	I/F	P
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	R		LC		I/F	P
	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero	VI		LC		I	P
		<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	VI		LC		I	P
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	VI		LC		I	P
		<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	VI		LC		I	A
		<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe Playero	VI		LC		I	P
	Cardinalidae	<i>Cyanococcyzus parellina</i>	Picogordo Degollado	VI		LC		G	P
	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Semillero Brincador	R		LC		N	P
<i>Sporophila moreletii</i>		Semillero de Collar	R		LC		G	P	

Estatus de residencia: R= especie residente; VI= especie migratoria de invierno; R,VI= especie residente con población migratoria de invierno; VI,VV= especie migratoria de invierno con poblaciones migratorias de verano; VV,R= especie migratoria de verano con poblaciones residentes; VI,T= especie migratoria de invierno con poblaciones transitorias; T= especie transitoria; I= introducida; NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010): A= especie Amenazada; Pr= especie sujeta a Protección especial y P= Peligro de extinción. Origen: exo= especie exótica para la región; E= especie endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán. IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): LC= preocupación menor; NT= casi amenazada y EN= en peligro. Dieta: Ca= carroña; C= carnívora; G= granívora; F= frugívora; N= nectarívora; I= insectívora; H= herbívora; Inv= consumidora de otros invertebrados; L=limnícola; Uso del hábitat: P=percha; A=Alimentándose; V=vuelo.

Según su estacionalidad, las aves residentes fueron las mejor representadas con 22 especies, seguido por visitantes de invierno y transeúntes con especies 2 especies respectivamente, y 1 especie transeúnte/visitante de invierno (Figura IV.35). Con respecto al tipo de alimentación, se registraron siete categorías, siendo los insectos el recurso mayormente aprovechado por las aves (48%). Los insectos fueron consumidos ya sea de manera exclusiva o compartida con otro tipo de alimento.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

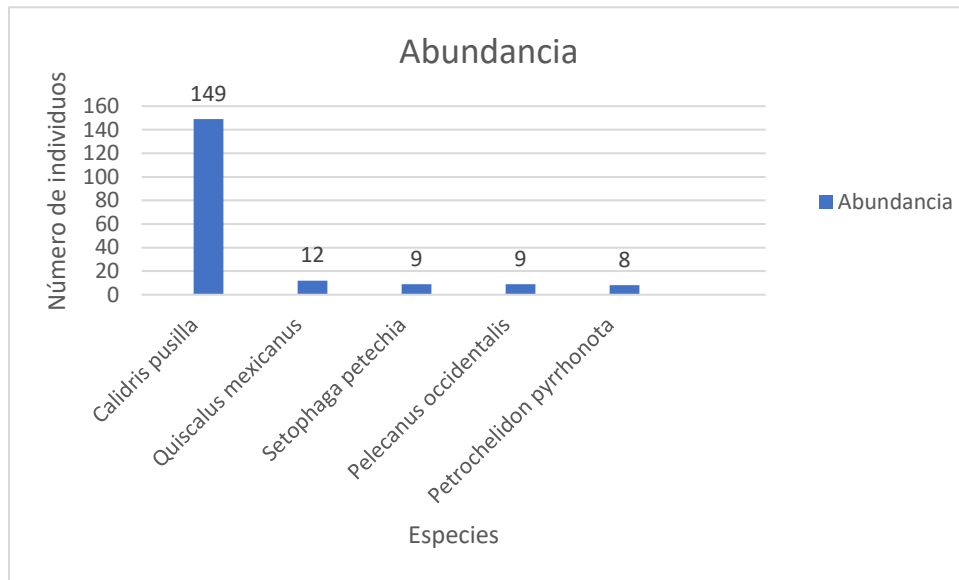


Figura IV.35 Especies más abundantes en el polígono de estudio.

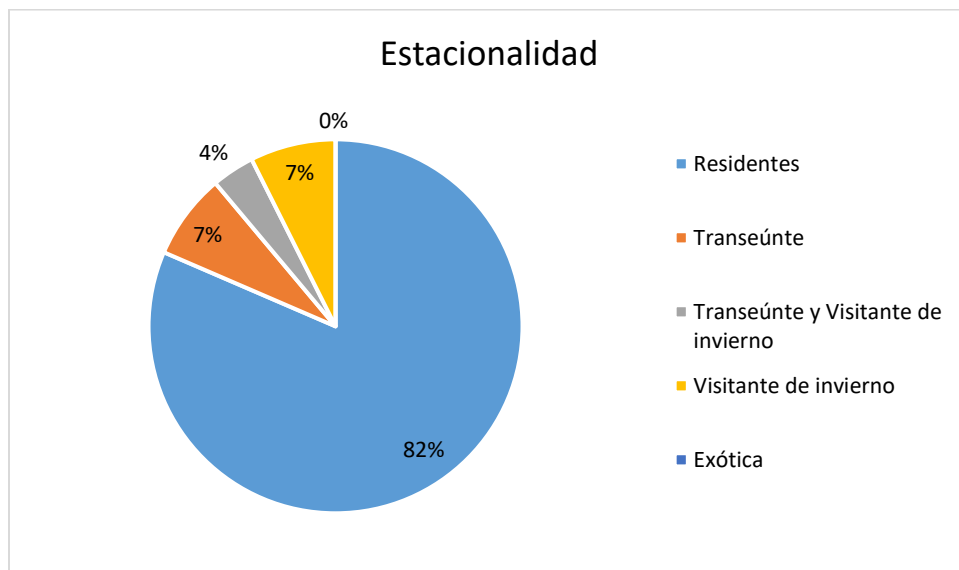


Figura IV.36 Porcentaje de representatividad de la estacionalidad de las aves registradas en el polígono de estudio.

Así mismo fueron registrados especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMANARNAT-2010, de las cuales fueron: El Zopilote Sabanero (*Cathartes burrovianus*), la Aguililla Negra Menor (*Buteogallus anthracinus*), Vireo Manglero (*Vireo pallens*) y el Maullador Negro (*Melanoptila glabrirostris*) (Tabla IV.21). De acuerdo con la IUCN, 30 especies registradas están como “Preocupación Menor” y 2 especies como “Casi Amenazada” (*Calidris pusilla* y *Melanoptila glabrirostris*). Por grado de endemismo a la Provincia Biótica Península de Yucatán solo se registró una especie Calandria Dorso Naranja (*Icterus auratus*) (Tabla IV.21).

Por otro lado, las seis especies más abundantes en este estudio representaron el 77.5% de la abundancia total de aves registrada en el polígono de estudio, destacando la Playera Semipalmeado (*C. pusilla*) con el 61.8%.

Curva de acumulación de especies

Para la curva de acumulación de especies, los estimadores no paramétricos ACE y Chao 1, ambos predijeron entre 35 y 40 especies para todo el polígono de estudio. Con base a estos estimadores se obtuvo que, con el esfuerzo aplicado se verificó entre el 90.2 % para el caso de Chao 1 y 80% para ACE, por lo que el esfuerzo de muestreo se puede considerar entre un estándar considerable para muestreo a corto plazo (Figura IV.37).

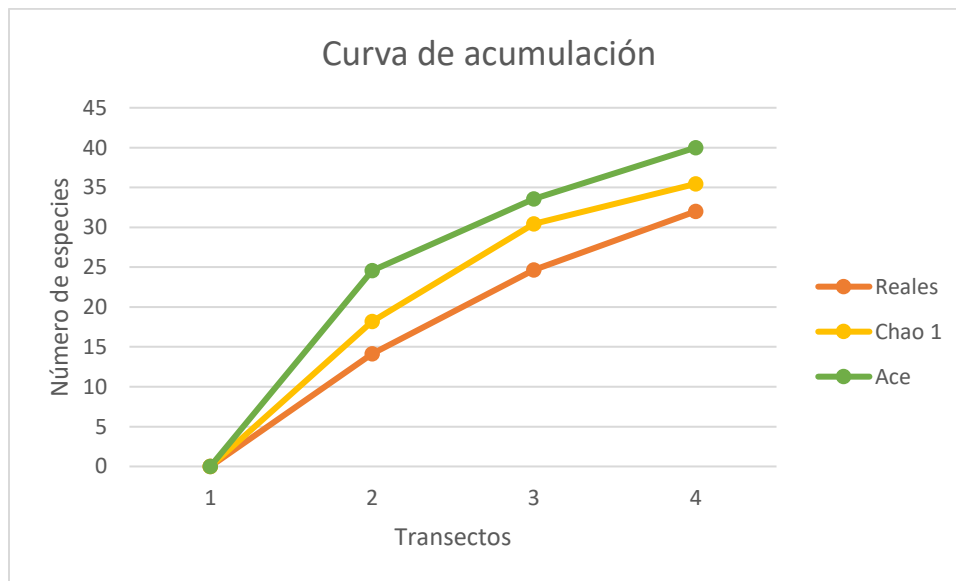


Figura IV.37 Curva de acumulación de especies. Riqueza observada y especies estimadas de acuerdo con los estimadores ACE y Chao 1.

Diversidad de aves

La riqueza de aves constó de 32 especies, así mismo, siendo ésta la riqueza específica, debido a que no se registraron más especies fuera de la metodología aplicada. Por su parte la abundancia total que se registró fue de 243 individuos. (Tabla IV.22).

Tabla IV.22.- Riqueza específica, abundancia y valores de diversidad de las aves registradas en el polígono de estudio.

Riqueza	Abundancia	Shannon-Wiener	Simpson (Dominancia)	Pielou (Equidad)
32	239	5.67006483	0.60303566	1.63603488

DISCUSIÓN

A partir de los resultados generados de este trabajo, se observó que el área de estudio mantiene el 6.10% de la avifauna registrada en el estado de acuerdo a la base de datos de Avibase (2021) y el 5.67 % de las aves registradas en la península de Yucatán (MacKinnon, 2017). Por otra parte, se registró la Calandria Dorso Naranja (*I. auratus*) como parte de las aves endémicas de la Provincia Biótica Península de Yucatán (Howell y Webb, 2010).

La agrupación de especies por categorías de alimentación mostró un total de ocho categorías, cobrando una mayor importancia en los insectívoros (53%), frugívoros, granívoros y carnívoros 12.5% respectivamente, ya que fueron los gremios mejor representados por la comunidad de aves. Es importante señalar que no hubo especies frugívoras estrictas, sino que éstas presentaban un uso compartido con otro tipo de alimento, patrón común en comunidades de aves tropicales, ya que muchas de las especies que consumen frutos no son exclusivas del gremio, comportándose como frugívoras durante ciertos periodos del año y de manera oportunista en otros (Blake y Loiselle, 1991).

El Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Sur de Quintana Roo la riqueza de aves representada en la región, manifiesta una zona de importancia ornitológica no reconocida. En la zona se registran al menos el 58% de la avifauna del estado de Quintana Roo y el 49% de la Península de Yucatán. Hasta el momento se han registrado 224 especies para el estado, pero podría incrementarse a 355 lo que representaría el 80% de la avifauna del estado. La Península de Yucatán es un área de invernación importante debido a su clima subtropical y proximidad con Norteamérica y esta zona conecta a la principal reserva del trópico con Sian Ka'an (CONABIO, 2015).

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

De acuerdo al Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se presenta las siguientes: Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s). Dado la importancia de estas regiones es fundamental mencionar que el polígono ambiental ubicado en Boca Paila se encuentra dentro de una de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s) todas ubicadas en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, es importante mencionar que esta área es de suma importancia para el descanso y alimentación de las aves residentes como migratorias, por lo que la alteración del hábitad podría desplazar a poblaciones de aves a otras zonas aledañas. Y, por otra parte, debido a las dimensiones que presenta la RTP cumple una función alta como corredor biológico, uniendo a las reservas de Calakmul y en el norte de Guatemala.

Teniendo en cuenta su importancia ecológica, el gobierno Mexicano decretó a la región de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en el año 1983 y su plan de desarrollo fue publicado el 30 de mayo del mismo año, ha sido identificada como área prioritaria por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO): Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s) y el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX.

Componente migratorio

La agrupación de aves residentes (Residentes estrictas) representó el 68% del total de los registros que se tuvieron, mientras que la agrupación de especies que son transeúntes y visitante de invierno aportaron 6.25% respectivamente, las poblaciones transeúntes/visitante de invierno se registró un 3.1%. El porcentaje de especies migratorias se debe a la temporalidad, ya que en noviembre es cuando empieza el retorno hacia el norte, de las aves que viajaron al sur durante el invierno (Chávez, 2019). Se sabe que las aves migratorias pueden influir en cambios de la composición de la comunidad de aves en ambientes tropicales (Rappole *et al.* 1993).

Uso de hábitat

La mayoría de las aves utilizaba los ambientes presentes en la zona para percha (62%). Referente a los sitios de anidación, durante los recorridos no se registraron nidos presentes dentro del área de estudio. Sin embargo, de acuerdo a las observaciones el sitio pudiese ser área de alimentación, refugio, desarrollo y crecimiento para diferentes especies de aves tanto residentes como migratorias.

Curva de acumulación de especies

Los análisis de las curvas de acumulación de especies para este estudio se obtuvo un esfuerzo de muestreo del 90.2% (Chao 1) y 80% (ACE), esto indica que con base al método empleado se esperaban buenos resultados. Por otro lado, los estimadores de ACE y Chao 1, se estimó que se podría registrar entre 35 y 40 especies debido a la dimensión del polígono de estudio, sin embargo, se logró registrar 32 especies, lo cual el resultado generado es significativo, ya que se registró el 80% de las especies esperadas para el sitio.

Diversidad de aves

Debido a que la zona y la perturbación en el polígono de estudio se registró muy poca diversidad de aves. Sin embargo, por los diferentes hábitats y al desplazamiento de las aves podría aumentar la diversidad dependiendo del grado de conservación de las áreas aledañas. Por otra parte, los valores del índice de equidad de Pielou y dominancia de Simpson, indica que hay una clara dominancia en el área de estudio por parte de las aves migratorias, ya que, al analizar las abundancias, resalta una alta dominancia de la Playera Semipalmado (*C. pusilla*), especie que se puede encontrar exclusivamente en la zona de playas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a que el polígono de estudio presenta diferentes tipos de hábitats, la riqueza de aves podría ir en aumento conforme se realicen más estudios en las zonas aledañas más conservadas, por medio de los resultados obtenidos en la comunidad de aves presentes se puede estimar una riqueza baja en el polígono de estudio. Sin embargo, el sitio del proyecto no presenta áreas relevantes para la avifauna, ya que en general dentro de este grupo de especies como el Vireo Manglero (*Vireo pallens*) se encuentran desde selvas perturbadas a selvas semiconservadas. Por otra parte, el polígono de estudio presenta áreas de matorral y duna costera, por lo que la diversidad de aves exclusivamente para esta zona es baja, debido a que los recursos son exclusivamente para grupo de aves generalistas.

A pesar de que se encontraron únicamente cuatro especies catalogadas en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, el riesgo de fragmentación de la vegetación para estas especies no afectaría significativamente, ya que, por sus hábitos alimenticios y su biología, pueden desplazarse a áreas aledañas en la zona con las mismas características del polígono de estudio.

Los cuerpos de agua favorecen las actividades de forrajeo las especies de una gran cantidad de aves por lo que es importante, lo cual les provee además de hidratación también son una fuente de alimentación para diversas especies de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

aves residentes y migratorias debido a la población y variedad de peces que contiene como es el caso de la Laguna Boca Paila.

De acuerdo a Aguilar-Gavito & Ramírez (2015) es importante realizar acciones durante la etapa de construcción y operación, por lo que se recomienda lo siguiente:

- Realizar el ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares de preparación del sitio.
- Amortiguar los efectos de borde de los caminos manteniendo la complejidad de la estructura vegetal.
- Establecer palmas y arbustos nativos para incrementar la densidad del sotobosque en bordes de los caminos.
- Implementar prácticas de buen manejo para minimizar erosión de y disturbios en el suelo.
- Asegurar coberturas de escape y refugio en las diferentes coberturas para albergar, ocultar y proteger a los animales en vida libre.
- Evitar la translocación involuntaria de especies exóticas en el material transportado.
- Ubicar reductores de velocidad y señales visuales en sectores de los caminos que hayan aislado sitios de paso de fauna (ej. Migración local para reproducción).
- Amortiguación de ruido en lugares aledaños a hábitats de reproducción.
- Evitar fuego y controlar.

HERPETOFAUNA

INTRODUCCIÓN

La herpetología es una rama de la zoología que se encarga del estudio de los reptiles y anfibios, a nivel mundial, abarca aproximadamente 11,000 especies vivas (6,600 reptiles y 4550 anfibios), desde las diminutas ranas punta de flecha de Sudamérica hasta los enormes cocodrilos del Indopacífico. Los reptiles y anfibios figuran entre los animales más exitosos y diversificados de la Tierra, y muchos de ellos tienen modos de vida fascinantes, fantásticos adornos, coloraciones llamativas y dibujos crípticos o toxinas letales (O’Shea y Halliday, 2001).

Además de que son excelentes indicadores de la calidad ambiental debido a que los mecanismos fisiológicos que regulan sus ciclos de vida están íntimamente ligados a las condiciones climáticas, calidad del aire, el agua, así como los sustratos sobre los que tienen sus territorios y ámbitos hogareños. De esta manera, cualquier alteración considerable de su hábitat es fácilmente medible a través del registro y fluctuación de sus poblaciones y especies. La importancia de realizar un monitoreo a nivel población y especie radica en que tanto anfibios y reptiles se enfrentan a

considerables amenazas y cada año se extinguen varias especies. A pesar de lo anterior, y de que a menudo pasen inadvertidas, muchas especies son importantes para los procesos ecológicos de flujos de energía y control de otras especies asociadas en sus hábitats, ya que pueden ser predadores clave o presas de otros depredadores (Gispert, 1999).

De acuerdo a González-Sánchez *et al.*, (2017) la herpetofauna de la Península de Yucatán en México está compuesta por 145 especies, incluyendo 22 anuros, tres salamandras, dos crocodilianos, 102 escamatas y 16 tortugas. La distribución a nivel estatal de la herpetofauna de esta región, la cual reveló que la mayor cantidad de especies de anfibios (24 de 25) se registra en Campeche, seguida de Quintana Roo (22) y luego de Yucatán (17). El mayor número de crocodilianos, escamatos y tortugas se reporta en Quintana Roo (107 de 120), con el siguiente número más alto en Campeche (104) y luego en Yucatán (88). Las mediciones de riqueza y abundancia de las especies son importantes para estudiar y posteriormente monitorear a los anfibios y reptiles. La importancia de los anfibios y reptiles (Herpetofauna) sin duda alguna representa gran interés para su conservación.

Con aproximadamente el 10% de la herpetofauna mundial, México es considerado como uno de los países más ricos en diversidad de anfibios y reptiles (Pough et al, 2001). De esta fauna, más del 60% de las especies son endémicas a México. Sin embargo, García-Vázquez (2006) menciona que, a pesar de la gran riqueza herpetológica de México, el conocimiento sobre este grupo de organismos es poco, así como del impacto que han tenido en ellos las actividades antropogénicas, de esta manera, el conocimiento generado sigue siendo insuficiente y muchas regiones del país permanecen aún sin ser estudiadas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Estimar la riqueza y abundancia de herpetofauna en el polígono de estudio en Boca Paila, Quintana Roo.

Objetivos específicos

- Generar un inventario de herpetofauna en el polígono de estudio en Boca Paila, Quintana Roo.
- Realizar un análisis de riqueza y abundancia de la herpetofauna en el polígono de estudio en Boca Paila, Quintana Roo.
- Con los análisis de la información generada realizar un diagnóstico que permita dar recomendaciones sobre el uso adecuado del polígono de estudio.

MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio

Este proyecto que se presenta para su evaluación en materia de impacto ambiental, se ubica en Boca Paila (Reserva de la Biosfera Sian Ka'an), Quintana Roo con coordenadas 20° 01' 37'' Norte y 87° 28' 37'' Oeste. Ésta reserva se extiende sobre una superficie de 5341.47 km²; de esta superficie el 40.5 % son ambientes costeros marinos, 22.5% selvas medianas sub-perennifolias, 18% marismas con zacates (incluye sabanas), 13% distintos tipos de manglar, 3% vegetación perturbada, 2.5% selva baja inundable y 0.5% dunas costeras (Olmsted *et al.*, 1983). El área se sitúa sobre un suelo calizo kárstico, los suelos son generalmente más pobres que los del resto de la Península de Yucatán: pedregosos, someros, fácilmente degradables y con potencial forestal (Bello *et al.*; 2009). El clima es cálido subhúmedo, clasificado, con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 26 °C y la media mensual siempre supera los 22 °C. La variación anual de temperatura es de 4.8 °C, registrándose las temporadas más cálidas en julio y agosto, mientras que enero es el mes más frío. Se distingue una época de estiaje de diciembre a abril, por otra parte, la precipitación media es de 1,300 mm anuales, con el 75% de las precipitaciones registrándose entre los meses de mayo y octubre. Septiembre es el mes más lluvioso, con 208.1 mm en promedio y el más seco es marzo con 29.4 mm (Salas *et al.*; 1992).



Figura IV.38.- Polígono de estudio, Boca Paila Quintana Roo.

Revisión bibliográfica

La identificación se realizó con una revisión bibliográfica a fin de actualizar la lista de especies de anfibios y reptiles encontradas en la literatura, cuyas distribuciones

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

geográficas incluyeran el área de estudio. Para los anfibios y reptiles se consultaron las guías de Campbell (1998), Lee (1996 y 2000), Calderón-Mandujano *et al.*, (2009), Cedeño-Vázquez *et al.*, (2006) y Köhler (2008 y 2011). Para el caso de las categorías de conservación se determinaron con la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la siguiente clasificación:

- A. En peligro de extinción
- B. Amenazadas
- C. Sujetas a protección especial
- D. Probablemente extintas en el medio silvestre

Adicionalmente, se realizó una revisión exhaustiva de las listas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) para determinar las especies reportadas para el área de estudio que se encuentran en alguna categoría del CITES. Es pertinente mencionar que el CITES es un acuerdo internacional concertado entre los países cuya finalidad es la de velar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la continuidad de sus poblaciones. Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres apéndices en función del grado de protección que necesiten:

- Apéndice I. Se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de esas especies se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.
- Apéndice II. Se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia como especie.
- Apéndice III. Se incluyen especies que están protegidas en al menos un país y el cual haya solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio.

Por último, se tomaron en cuenta las categorías de clasificación de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés). Esta clasificación tiene cinco categorías:

- A) Preocupación menor (LC)
- B) Casi amenazada (NT),
- C) Vulnerable (VU)
- D) Peligro de extinción (EN)
- E) Peligro crítico de extinción (CR)

Muestreo en Campo

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Para la evaluación de la herpetofauna del polígono de estudio, se implementaron dos tipos de muestreo; 1) Observación directa, contempla de manera inmediata el contacto visual con los organismos; y, 2) Métodos indirectos, que consistieron en la búsqueda de rastros (mudas de piel en el caso de los ofidios, vocalizaciones en anfibios) para contar con evidencia fotográfica de las especies presentes en el área. El trabajo de campo se efectuó del día 23 al día 25 de noviembre de 2021. Para el registro de especies se hicieron recorridos matutinos y nocturnos en transectos de 100 m aproximadamente. Se registró fecha, hora, comportamiento, especie y número de individuos. Cabe mencionar que las especies/individuos registrados fuera de los transectos no se consideraron para los análisis estadísticos, solo se consideraron para la riqueza específica o abundancia, según sea el caso. Las observaciones y registros para el inventario de las especies de anfibios y reptiles se realizó un muestreo intensivo dentro del polígono de estudio. La verificación de anfibios y reptiles se realizó mediante la técnica denominada “búsqueda directa no restringida”. En la medida posible las especies observadas fueron fotografiadas por medio de una cámara Nikon Coolpix L340m.

Transectos

El transecto es el método más simple y frecuentemente utilizado en el levantamiento de inventarios, consiste en realizar caminatas diurnas y nocturnas en busca minuciosa de reptiles y anfibios (buscar en todos los sitios posibles de encontrarlos; González-Romero y Murrieta-Galindo, 2008). Este método se realizó a una velocidad uniforme, intentando detectar la presencia de individuos (anfibios o reptiles). Para este método se establecieron 3 transectos ya mencionados (Tabla IV.23), con recorridos a lo largo del polígono de estudio, ocupando el mayor terreno posible y hábitats presentes en la misma (Figura IV.39).

Tabla IV.23.- Coordenadas de los transectos establecidos en el polígono de estudio.

Transecto	Zona	Coordenadas UTM			
		Inicio		Final	
		Y (N)	X (E)	Y (N)	X (E)
1	16 Q	2214548	450076	2214529	450147
2		2214587	450149	2214488	450163
3		2214535	450068	2214537	450034

Los transectos matutinos se realizaron de 7:30:00 a 9:00 hrs, y para los nocturnos de 19:30 a 21:00 hrs, cabe mencionar que se hicieron los mismos recorridos de los tres transectos para ambos turnos. Para este caso dos transectos fueron de 100m aproximadamente (transecto 1 y 2) y para el tercero fue de 50 m aproximadamente, éstos variaron de distancia debido a que el polígono tenía una dimensión pequeña. Éstos se realizaron en brechas existentes con una duración de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

30 min por cada transecto. La identificación de los individuos de especies registrada se hizo con guías de campo (ya mencionadas anteriormente). Los datos obtenidos con este método, permitieron analizar a corto plazo los parámetros de riqueza y abundancia. Por otro lado, es importante mencionar que para búsqueda se utilizó un gancho herpetológico, equipo adecuado para la contención/manipulación de serpientes.

La localización de la herpetofauna se realizó en los microhábitats disponibles, como sitios sombreados, bajo arbustos, entre las rocas, oquedades en troncos, y el suelo, o cualquier sitio donde se consideró probable la presencia de estos organismos. Los individuos registrados se anotaron en una bitácora junto con los datos de observación (fecha, hora, especie y transecto).



Figura IV.39.- Transectos ubicados en el polígono de estudio. Boca Paila, Q.R.

Análisis de datos

Los análisis de datos se desarrollaron únicamente con las especies e individuos encontrados de los tres transectos establecidos dentro del polígono de estudio.

Índice de Simpson

Muestra la medida en que una clase en particular predomina en la muestra, por lo que puede ser utilizado para diferencias entre conjuntos por medio de la siguiente fórmula:

$$(D)=1 - (D) = 1 - \sum (pi)^2$$

Índice de Shannon-Wiener

Es un índice estructural de equidad, que se utiliza para comparar la diversidad entre los sitios, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, midiendo el grado de promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población infinitamente grande contenga exactamente n1 individuos de especie, por medio de la siguiente fórmula:

$$H = - \sum pi \ln pi$$

Análisis de diversidad

La riqueza total incluye a las especies de los recorridos matutinos y nocturnos. Los análisis correspondientes a los objetivos de este trabajo se realizaron tomando en cuenta solo los datos obtenidos en los recorridos matutinos (transectos).

Curva de acumulación

La representatividad de los muestreos se corroboró realizando curvas de acumulación, con las que se estimó el número total de especies que pueden estar distribuidas en la zona como función del esfuerzo de muestreo. Para esto se empleó el estimador no paramétrico ACE (Abundance-based Coverage Estimator). Este fue utilizado por estar basados en la abundancia de las especies (Jimenez-Valverde y Hortal, 2003). Para eliminar la influencia del orden en que los datos se anexan al total, el orden de la muestra fue aleatorizada 100 veces utilizando el programa EstimateS 9.1 (Colwell, 2013).

Equidad de Pielou

Mide la proporción de la heterogeneidad de Shannon-Wiener observada, con relación a la máxima heterogeneidad esperada, considerando que la heterogeneidad de una comunidad disminuye cuando una especie tiende a dominar (Moreno, 2001).

$$E = H' / H' \max$$

Donde:

$H' \max = \ln (S)$.

S = número total de especies.

Índice de dominancia de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988).

$$\lambda = \pi i^2$$

Donde:

πi = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Abundancia relativa

Para conocer la especie más abundante en el área de estudio se empleó la abundancia relativa, la cual consiste en asignar una abundancia de 100% a la especie mejor representada en el área, y mediante esta, obtener las abundancias del resto de las especies encontradas, empleando la siguiente fórmula:

Arel: $(TOz/TOmax) 100$

Dónde:

Arel: Abundancia relativa

TOz: Total de observaciones de la especie z

TOmax: Total de observaciones de la especie más abundante.

Especies de importancia para la conservación

Para determinar la situación de riesgo de las especies se consultó la NOM -059-SEMARNAT-2010 y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Igualmente, las especies endémicas fueron consideradas con base en la literatura (Lee, 1996).

RESULTADOS

Se registró un total de 4 especies pertenecientes a 4 familias y 2 órdenes taxonómicos. El orden más representativo fue Squamata con tres familias (Gekkonidae, Iguannidae y Phrynosomatidae) con una especie respectivamente, cabe mencionar que de éstas una especie es exótica: Geco de Casa (*Hemidactylus frenatus*) (Figura IV.40).

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

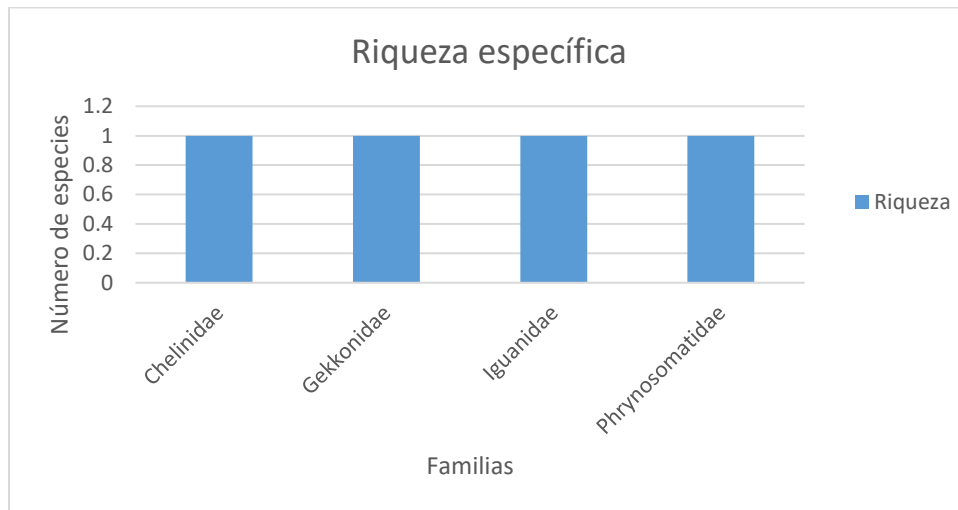


Figura IV.40.- Número de especies registradas por familia.

De acuerdo con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, se registraron dos especies sujetas a Protección especial: la Iguana Verde (*Iguana iguana*) y la Lagartija Espinosa de Cozumel (*Sceloporus cozumelae*) y una especie en Peligro de extinción, la Tortuga Lora (*Lepidochelys kempii*). De acuerdo con la IUCN, la especie *L. kempii* está bajo la categoría de “Peligro Crítico”. Por otro lado, se registraron dos especies abundantes en el polígono de estudio, destacando el Geco de Casa (*H. frenatus*) con 50% y la Lagartija Espinosa de Cozumel (*S. cozumelae*) con el 33.3% de la abundancia total de herpetofauna registrada (Figura IV.41).

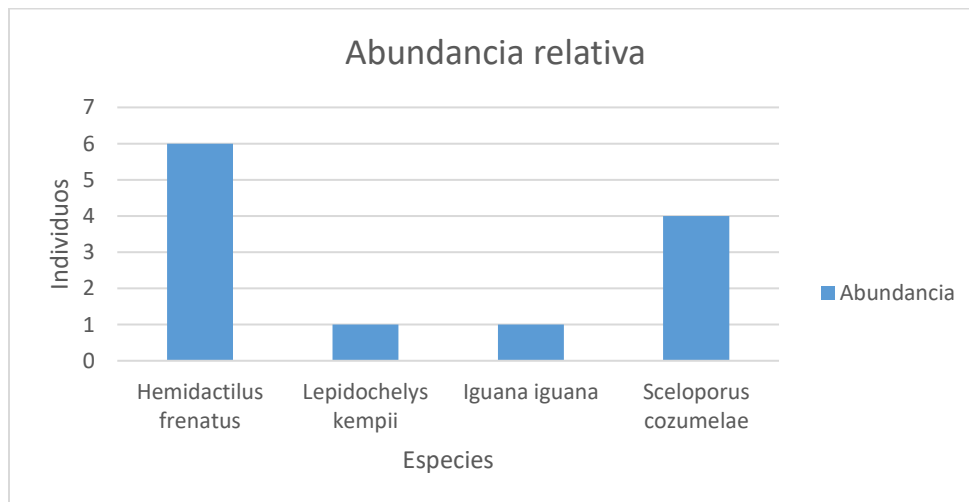


Figura IV.41 Especies más abundantes en el polígono de estudio.

Curva de acumulación de especies

Para la curva de acumulación de especies, los estimadores no paramétricos ACE y Chao 1, predijeron un total de 4.92 especies respectivamente para todo el polígono

de estudio. Con base a estos estimadores se obtuvo que el esfuerzo aplicado fue de 81.3 %, siendo un estándar considerable para un estudio rápido para este grupo biológico (Figura IV.42).

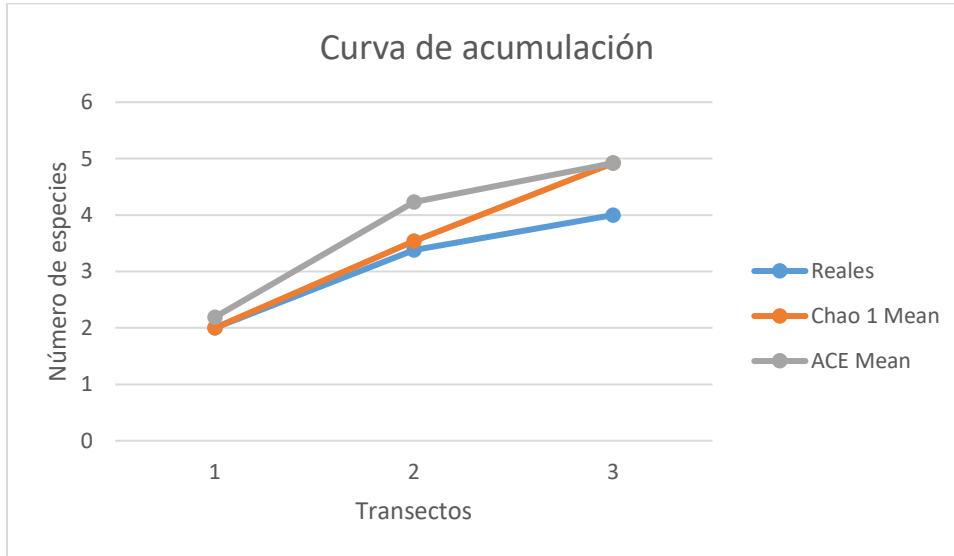


Figura IV.42 - Curva de acumulación de especies. Riqueza observada y especies estimadas de acuerdo a los estimadores ACE Y Chao 1

Diversidad

La riqueza de la herpetofauna constó de 4 especies, considerando que se registró una especie exótica (*H. frenatus*). Por su parte la abundancia que se registró fue de 12 individuos. (Tabla IV.24).

Tabla IV24.- Riqueza específica, abundancia y valores de diversidad de las herpetofauna registradas en el polígono de estudio Boca Paila.

Índices	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Especies	1	3	2
Individuos	1	6	5
Dominancia	1	0.3889	0.52
Simpson	0	0.6111	0.48
Shannon	0	1.011	0.673
Uniformidad	1	0.9165	0.9801
Brillouin	0	0.6824	0.4605
Menhinick	1	1.225	0.8944
Margalef	0	1.116	0.6213
Equidad de Peilou	0	0.9206	0.971
Fisher	0	2.388	1.235

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Berger-Parker	1	0.5	0.6
Chao-1	1	3	2

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Se ha observado que con los cambios que se van haciendo en el cambio y uso de suelo y actividades de turismo va en constante aumento y disminución tanto en cantidad de individuos como en diversidad de éstas. La continuidad de la estructura de los ecosistemas ha permitido el desplazamiento de las especies de flora y fauna en épocas en las que ha habido cambios climáticos. Al calentarse o enfriarse paulatinamente el planeta, las especies van cambiando su distribución a las zonas en donde se cubren sus necesidades.

La diversidad intraespecífica, la diversidad dentro de una especie (génica), es muy importante para la conservación de especies ya que la pérdida de la misma puede ocasionar la reducción de la viabilidad de la especie a largo plazo. La pérdida de tal diversidad en especies no domésticas está asociada normalmente con la reducción del tamaño poblacional, lo que se puede deber a una caza o recolección excesiva y/o la pérdida de hábitat. Esta última puede ocasionar la fragmentación de la población lo que puede resultar en la interrupción del flujo génico por migración o intercambio de gametos (Klug et al. 2006).

Sin embargo, esto se podría evitar manteniendo un corredor biológico para evitar la fragmentación de la población. El corredor biológico, o corredor de conservación, es una región a través de la cual las áreas protegidas existentes, o los remanentes de los ecosistemas originales, mantienen su conectividad mediante actividades productivas en el paisaje intermedio que permiten el flujo de las especies y están integrados por zonas núcleo (pueden ser igualmente áreas protegidas), y por el corredor propiamente dicho o matriz. En la matriz, que está integrada por diferentes tipos de tenencia de la tierra, se llevan a cabo actividades económicas compatibles con la conectividad, es decir, que mantengan la composición, estructura y función de los ecosistemas y del paisaje (CONABIO, 2007).

El polígono de estudio presenta diferentes hábitats y forma parte de uno de los importantes sistemas de gran biodiversidad en el estado, por ende, proveen sitios potenciales de refugios y alimentación para la herpetofauna. Sin embargo, con base a los análisis de datos, se estima poca diversidad de este grupo en el polígono de estudio, no obstante, esto puede variar debido a la temporada, por lo siguiente un aumento de especies conforme se realicen más estudios a largo plazo.

Cabe mencionar que la playa ubicada frente al polígono de estudio, es un área de importancia para la anidación de especies de tortugas, esto, debido al registro

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

realizado durante los días de muestreo, por lo que es importante conservar estos sitios y no alterarlos. En el área se presenta un mosaico de asociaciones vegetales acuáticas y terrestres, hábitats críticos para especies pesqueras de interés comercial y una importante zona de anidación para tortugas marinas como se mencionó anteriormente. Las principales amenazas que afectan el área protegida son: la actividad forestal por la tala ilegal de recursos como el mangle, la pesca no regulada en los sistemas fluvio-lagunares y la contaminación por aguas vertidas y residuos sólidos, ya que se encuentran asentamientos dentro de la reserva.

Debido a que el polígono de estudio presenta diferentes tipos de hábitats, la riqueza de la herpetofauna va en aumento conforme se realicen más días de monitoreo, por medio de los resultados obtenidos del grupo biológico, se puede estimar una riqueza baja en el polígono de estudio. Sin embargo, se observó que el área destinada para el proyecto presenta un riesgo intermedio para la población de la herpetofauna, debido a los cambios de uso de suelo que se pudieran realizar en su momento.

A pesar de que se encontraron pocas especies algunas son de importancia para la conservación, tal es el caso de la Tortuga Lora (*L. kempii*) que se encuentra en categoría en Peligro de extinción (P) según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como dos especies: Iguana Verde (*I. iguana*) y la Lagartija Espinosa de Cozumel (*S. cozumelae*) catalogadas como Protección especial (Pr); el riesgo de alteración de su hábitat, para estas especies pudiera afectarlos, ya que por sus hábitos alimenticios y su biología, los registros obtenidos y el uso de área por parte de éstas son de relevancia significativa, en especial por el grado de conservación de algunas áreas existentes dentro del polígono, por lo que se recomienda dejar en puntos estratégicos para el uso de éstas especies.

Uso del hábitat

La mayoría de la herpetofauna registrada utilizaba los ambientes presentes en la zona para refugio y para alimento. Referente a los sitios de anidación, durante los recorridos registró un nido de Tortuga Lora (*L. kimpii*) presente frente al área de estudio (playa), por lo que es importante mencionar que se conserven y mantengan estas áreas.

Curvas de acumulación

En este punto conviene puntualizar que el tamaño y la composición de un inventario de especies en un lugar determinado varía con el tiempo (Adler & Lauenroth, 2003) debido a una característica fundamental de la distribución espacial de las especies: sus rangos de distribución no son estables a lo largo del tiempo. Una especie puede ampliar o reducir su distribución en función de cambios en el ambiente. Además, determinadas especies pueden variar su fenología en

función, por ejemplo, de las condiciones de un año determinado, pudiendo llegar a no emerger o ser detectables todos los años. Para este estudio se obtuvo un esfuerzo de muestreo del 81%, por otra parte, los estimadores de ACE y Chao 1 se obtuvo una representatividad de especies entre 4.9 especies para el polígono de estudio, sin embargo, se logró registrar 4 especies.

Riqueza y Abundancia

A partir de los resultados generados de este trabajo, se observó que el área de estudio se registró el 3.3 % de la herpetofauna registrada en el estado y el 2.7% de las registradas en la península de Yucatán (González *et al.*, 2017). La gran mayoría los individuos fueron registrados de noche, por lo que se considera que el polígono de estudio es área de descanso para las especies registradas.

De acuerdo a Aguilar-Gavito & Ramírez (2015) es importante realizar acciones durante la etapa de construcción y operación para la herpetofauna, por lo que se recomienda lo siguiente:

Tabla IV.25.- Recomendaciones durante la etapa de construcción dentro del polígono de estudio.

Acciones	Anfibios	Reptiles		
	Ranas, Sapos y Samalandras	Serpientes	Iguanas y Lagartijas	Tortugas
Realizar el ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares de preparación del sitio.	x	x	X	x
Amortiguar los efectos de borde de los caminos manteniendo la complejidad de la estructura vegetal.	x	x	X	x
Restaurar la conectividad de hábitat (reproductivo, alimentación y refugio) para las especies clave y favorecer las interfaces entre coberturas vegetales o ecotonos para mantener hábitat de termorregulación.	x	x	X	x
Dejar zonas con los troncos caídos y permitir que éstos se descompongan naturalmente <i>in situ</i> .	x	x	X	x

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Implementar prácticas de buen manejo para minimizar erosión de y disturbios en el suelo.	x	x	X	x
Asegurar coberturas de escape y refugio en las diferentes coberturas para albergar, ocultar y proteger a los animales en vida libre.	x	x	X	x
Evitar la translocación involuntaria de especies exóticas en el material transportado.	x	x	X	x
Evitar introducir especies domésticas, principalmente perros y gatos.	x	x	X	x
Ubicar reductores de velocidad y señales visuales en sectores de los caminos que hayan aislado sitios de paso de fauna (ej. Migración local para reproducción).	x	x	X	x
Amortiguación de ruido en lugares aledaños a hábitats de reproducción.	x			x
Manejo de residuos sólidos y contención de derrames (etapa de construcción).	x			x
Evitar encharcamiento en los caminos para evitar la llegada de anfibios y tortugas.	x	x	X	x
Controlar y evitar fuego.	x	x	X	x
Realizar talleres con los trabajadores y habitantes de las cercanías para desmitificar la mala reputación de los anfibios y reptiles, evitando el sacrificio y generando sentido de pertenencia.	x	x	x	x

Tabla IV. 26. Lista de especies de herpetofauna registradas con el método de transectos en el polígono de estudio Boca Paila.

Método	Transecto			
	Día 1	Día 2	Día 3	Total
Especies				

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
<i>Hemidactylus frenatus</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	6
<i>Lepidochelys kempii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Iguana iguana</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sceloporus cozumelae</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
Total	1	2	1	0	1	1	0	3	3	12

MASTOFAUNA

INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, se localiza al sureste en Quintana Roo, México, se extiende sobre una superficie de 534 147 has, de las cuales el 40.5% son ambientes costeros marinos, 22.5% selvas medianas subperennifolias (SMS), 18% marismas con zacates (incluye sabanas), 13% de distintos tipos de manglar, 3% vegetación perturbada, 2.5% selva baja inundable (SBI) y 0.5% de dunas costeras (Olmsted *et al.* 1983).

Como parte de la mastofauna de Sian Ka'an. Juárez & Merediz (1994) registran 30 especies de murciélagos para el ambiente de SMS dentro de la Reserva sin mencionar las localidades de muestreo, más tarde Pozo de la Tijera, C., & Escobedo Cabrera, J. E (1999) realizan el primer muestreo sistemático de la región, en donde registran 46 especies que, junto con las registradas en la literatura para la Reserva, suman un total de 70 especies de mamíferos terrestres, correspondientes a ocho órdenes, 22 familias y 57 géneros.

México cuenta con la mayor diversidad taxonómica y ecológica de mamíferos en el mundo, después de Indonesia que ocupa el primer lugar. Actualmente los mamíferos silvestres enfrentan diferentes amenazas de extinción, debido a las presiones provocadas por la fragmentación de sus hábitats, introducción de especies, cacería ilegal, entre otras, lo cual ha generado drásticas reducciones en sus áreas de distribución, provocando mayor movimiento de las poblaciones en busca de alimento o refugio (Saunders *et al.* 1991; Cuarón 2000).

Los murciélagos son considerados un grupo parámetro, ya que son el segundo orden más diverso de mamíferos, después de los roedores con 1300 especies en todo el mundo (Fenton y Simmons, 2015). Campeche se ubica entre los 10 primeros estados con alta riqueza de murciélagos con 55 especies (Vargas Contreras *et al.*, 2008; Guzmán Soriano *et al.* 2014). Esta quiropterofauna está integrada por cuatro

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

especies de embalonúridos, cinco especies de mormópidos, una especie de noctiliónido, 27 especies de filostómidos, una especie de natálido, nueve especies de vespertiliónidos y ocho especies de molósidos (Medellín *et al.*, 2008). Asimismo, se encuentran ampliamente distribuidos, debido a la capacidad que han desarrollado para el vuelo, encontrándose en islas remotas de los océanos, alcanzando su mayor densidad y diversidad en las regiones tropicales y subtropicales (Vaughan, 1988). Otro aspecto importante de este grupo es la amplia variedad de recursos alimenticios, encontrando insectívoros, nectarívoros, frugívoros, carnívoros, ictiófagos y hematófagos (Sélem-Salas *et al.*, 2012).

Debido a su abundancia son un grupo ecológicamente importante debido a la diversidad de procesos ecológicos en los que intervienen, como polinización de plantas, dispersión de semillas y control de poblaciones de insectos (Jones *et al.* 2009); y debido a que pueden responder a cambios en los ecosistemas producidos por el hombre (Fenton *et al.* 1992; Medellín *et al.* 2000).

OBJETIVO

Determinar la riqueza y abundancia de mamíferos presentes en el proyecto.

METODOLOGÍA

La Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an se localiza en la porción centro-oriente de la Península de Yucatán, en el estado de Quintana Roo (19° 05' - 20° 08' N, 87° 23' - 88° 03' W).

El área de estudio comprende Manglar de franja. Este pantano forma una franja a todo lo largo de la costa de Sian Ka'an y alcanza alturas de hasta 12 m. Los mangles *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa* aquí alcanzan mayor tamaño. En áreas más elevadas se encuentra *Conocarpus erectus*.

Tasistal. Es un pantano de palmas que alcanzan alturas de 4 a 6 m; ocasionalmente forma manchones pequeños y más comúnmente una franja a todo lo largo de la costa. Es una comunidad poco diversa en donde la palma tasiste (*Acoellorraphe wrightii*) es la especie dominante del estrato arbóreo y *Cladium jamaicensis* del herbáceo.

Dunas. La vegetación de éstas presenta afinidades con la de las islas antillanas, por lo que son diferentes a las del resto del país; se registran 15 grupos de comunidades entre las que destacan, en zonas pioneras, *Sesuvium*, *Ambrosia* *Hymenocallis*, y en la comunidad de matorral *Coccoloba-Thrinax*.

Vegetación secundaria. La práctica del sistema rozatumba-quema, sumada al efecto de los ciclones, da lugar a la existencia de diferentes estados serales.

Para el registro de mamíferos terrestres se realizaron recorridos diurnos los días 24 y 25 de noviembre del 2021, dividido en dos transectos por muestreo con una

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

duración de 30 a 45 min cada uno, en busca de huellas, heces, pelos y otros. Se colocaron dos cámaras trampa (CuddeBack Modelo H-1453) el día 24 de noviembre del 2021, con sensor de movimiento, con inflar rojo y sin flash. Las estaciones de foto trampeo fueron instaladas, de manera no sistematizada, se colocaron en arboles a una altura no mayor de 50 cm del suelo y estuvieron activadas durante 48 horas.



Figura IV.43 Transectos (línea amarilla) en busca de mamíferos terrestres.

Tabla IV.27. Coordenadas de los transectos en el área de estudio.

Transecto	Coordenada Y	Coordenada X
T.1 Inicio	2214552	450049
Final	2214496	450058
T.2 Inicio	2214542	450075
Final	2214531	450154



Figura IV.44 Ubicación de cámaras trampa (Estrellas rojas).

Cámaras trampas	Coordenada X	Coordenada Y
C. 1	0450116	2214495
C. 2	0450079	2214539

Tabla IV.28. Coordenadas en donde fueron ubicadas las cámaras trampas.

Mamíferos voladores: se colocaron estratégicamente 2 redes de niebla (12 x 3 m) con una abertura de malla de 30 mm en caminos semi abiertos y en los alrededores del área con vegetación. Las redes se abrieron a la puesta del sol y permanecieron abierta un promedio de 4 hora, se revisaron cada 30 min y los murciélagos capturados se colocaron en bolsas de tela para que posteriormente se identificaran con la clave taxonómica de Medellín et al (2008). El manejo de todos los individuos capturados se realizó de acuerdo a los parámetros éticos establecidos por la American Society of Mammalogists (Sikes et al., 2011).



Figura IV.45 Ubicación de las redes de niebla (círculos naranjas) en el área del proyecto.

Redes de niebla	Coordenada X	Coordenada Y
Red 1	0450109	2214516
Red 2	0450049	2214533

Tabla IV.29. Coordenadas en donde fueron ubicadas las redes de niebla.

Para determinar la situación de riesgo de las especies se consultó la NOM -059-SEMARNAT-2010 y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Igualmente, las especies endémicas fueron consideradas con base en la literatura (Howell y web, 2010).

RESULTADOS

Riqueza y composición de especies

Mamíferos terrestres: durante los recorridos diurnos se registró el avistamiento *Nasua narica* (Coatí de nariz blanca) y en las cámaras trampa se registró el paso de *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris) (Tabla IV.30).

Mamíferos voladores: en el área de estudio se registraron 2 individuos pertenecientes a la familia Phyllostomidae de la especie *Artibeus jamaicensis*.

Tabla IV.30. Especies de mamíferos terrestres registrados en el polígono de estudio.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Nom-059
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	-
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí de nariz blanca	-

*Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Índice de Shannon y Curva de acumulación de especies

No se calculó el índice de Shannon y realizó la curva de acumulación de especies debido a que las capturas fueron insuficientes.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En los recorridos diurnos solo se obtuvo registro de una especie *Nasua narica* la cual en México no se le considera bajo ninguna categoría de protección, debido a su amplia distribución, que incluye todos los estados, con excepción de la península de Baja California y las porciones más secas de la Altiplanicie Mexicana (Godínez-Navarro *et al.* 2008). Existe poca información sobre su estado poblacional. Samudio *et al.* (2008) informan que probablemente sus poblaciones han decrecido o se han extirpado en ciertas regiones, debido principalmente a la pérdida y fragmentación de su hábitat, a la cacería ilegal y a las campañas de control de depredadores (e. g. Kaufmann *et al.* 1976). Por otra parte, en el uso de cámara trampa se tuvo el registro de *Urocyon cinereoargenteus* el cual es un carnívoro numeroso y ampliamente distribuido en México, teniendo registros en todos los estados del país, a diferencia de otros carnívoros de mayor tamaño con alimentación más especialistas, este ha manteniendo poblaciones con densidades relativamente grandes (Rios *et al.* 2019).

En el caso de *Artibeus jamaicensis* es considerado la especie con mayor distribución y se presenta en una amplia gama de hábitats (Kalko *et al.*, 1996). Se encuentra en todos los tipos de vegetación, de zonas tropicales, como el bosque tropical y en hábitats con algún grado de perturbación (Eisenberg, 1989; Romero-Almaraz *et al.*, 2006), también utilizan cuevas, árboles huecos, grietas de rocas, puentes y carpas de hojas como lugares de cobijo (Kunz y MaxCraken, 1995, Vargas-Contreras *et al.*, 2012), aunque la ausencia de otras especies indica que el área de estudio escasea de árboles frutales y de sitios de percha para su refugio,

esto afectando la riqueza y abundancia de especies (Wilcove *et al.* 1986; Fahrig 2003).

En el sitio del proyecto no se registró ninguna especie de mamífero dentro de alguna categoría de importancia para la conservación acorde a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) o a la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN en inglés).

En conclusión, el área es muy pequeña por lo cual no es muy atractiva para los mamíferos de talla grande, que tienen una gran especificidad en sus requerimientos ecológicos como pueden ser sitios de refugio, hábitos de alimentación específicos, requieren de grandes extensiones de territorio y que en algunos casos ocupan un nivel alto en la cadena trófica, ejemplo, carnívoros (Hernández, 2014). Igual que el sitio presenta un grado de perturbación en donde se pudieron evidenciar actividades antropológicas e igual que aun costado se encuentra la carretera, en donde hay paso vehicular constante, lo que ha contribuido a la poca influencia de fauna y esta es ahuyentada por el ruido, ocasionando que la fauna se desplace a zonas no perturbadas y con mejores condiciones de recursos.

Recomendaciones

El área de estudio presenta un leve impacto por la influencia de actividades antropogénicas, sin embargo, es importante llevar a cabo acciones de educación ambiental a los trabajadores para que eviten ahuyentar o cazar a la fauna local y de igual manera llevar acciones en el cuidado del ecosistema. Es importante dejar un corredor biológico para que la fauna se pueda desplazar de un lugar a otro sin ser molestada, así como la conservación de palmeras para que especies de quirópteros las pudieran utilizar como refugio y bebederos de agua para la fauna ocasional.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla IV.31. Listado de especies de quirópteros registrados en el área de estudio.

Familia	Especie	Día 1	Día 2	Día 3	Total
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	0	0	2	2

Día 1 (23/11/2021)			
Especies	Red 1	Red 2	Total
<i>Artibeus jamaicensis</i>	0	0	0
Total de individuos			0
Día 2 (24/11/2021)			
Especies	Red 1	Red 2	Total
<i>Artibeus jamaicensis</i>	0	0	0
Total de individuos			0
Día 3 (25/11/2021)			
Especies	Red 1	Red 2	Total
<i>Artibeus jamaicensis</i>	2	0	2
Total de individuos			2

IV.3.3 Medio socioeconómico

El propósito de este apartado es analizar de qué manera se relacionan con su entorno las comunidades humanas asentadas en el área de estudio del proyecto. Dichos análisis permitirán conocer los aspectos demográficos, a la vez, se identificarán los elementos relevantes que, de verse modificados por el proyecto, afectarían la distribución y abundancia de la población, la forma de aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ambientales que determinarían la calidad de vida, así como las costumbres y tradiciones. Los siguientes datos se recabaron utilizando la información del Municipio de Tulum, en el cual se ubica el predio donde se realizará el proyecto.

Demografía

La población total es de 32,714 habitantes, la edad mediana es de 25 años de edad.

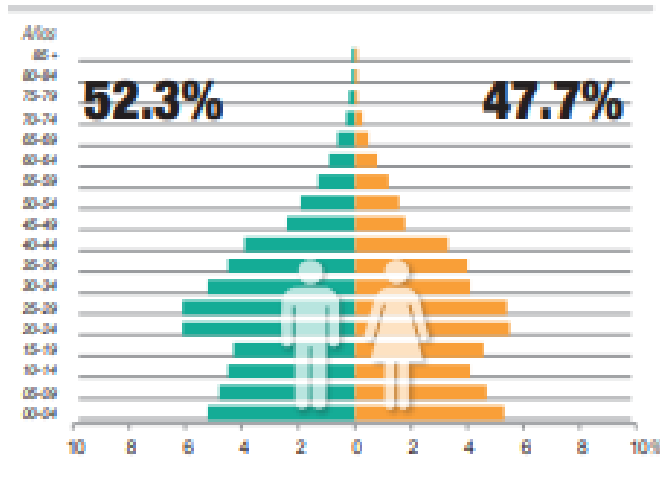


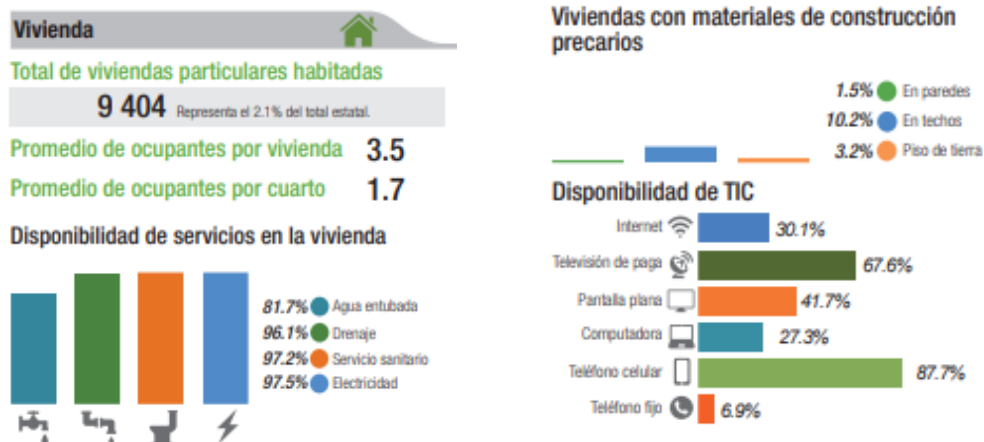
Figura IV.46 Demografía de la población mujeres y hombres.

Natalidad y Mortalidad

Las encuestas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el año 2015, arrojaron que se registraron un total de 900 nacimientos en el Municipio a tal año; ahora bien, en cuanto a las defunciones, se registraron para el año 2016, un total de 119 siendo estas en su mayoría de personas del sexo masculino

Vivienda

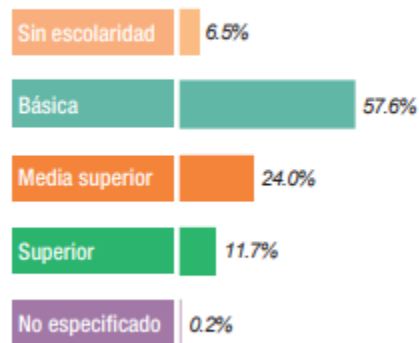
Para el año 2015, el INEGI registró un total de 9404 viviendas, con un promedio de 3.5 habitantes por vivienda, siendo que las características de las mismas resultaron que un 97.5% de las viviendas contaban con electricidad, un 81.7% con agua entubada, y un 96.1% disponían de drenaje.



Educación

La encuesta intercensal realizada en el año 2015, registró que un 24% de la población de 15 años y más cuenta con instrucción media superior, mientras que un 11.7% cuenta con educación superior, y un 6.5% no tiene escolaridad. La misma encuesta registró que un total de 7014 habitantes de 5 años y más asiste a la escuela.

Población de 15 años y más según nivel de escolaridad



Tasa de alfabetización por grupos de edad



Asistencia y movilidad escolar por grupos de edad

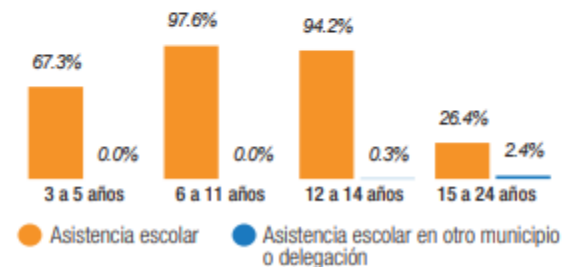


Figura IV.47 Estatus de porcentaje educativo intercensal de la población

Aspectos económicos

Para el año 2008, los resultados de la encuesta quinquenal realizada por el INEGI, se registró un total de 8368 personas ocupadas, siendo que de este número 5914 laboran en servicios privados no financieros, 1595 en el sector comercio, 124 en el sector de pesca y acuicultura, 146 en industrias manufactureras, 466 en transporte, 72 en construcción, entre otros.

Población Económicamente Activa (PEA)

Para el año 2015, la encuesta quinquenal realizada por el INEGI registró, en el municipio de Tulum, que 59.7% de la población de 12 años y más era económicamente activa, mientras que un 40.1% no lo era. Del anterior número se obtuvo que un 30.8% de esa población estudia, un 2.1% se encuentra jubilado o pensionado y un 1.1% tiene alguna limitación física o mental.

Factores socioculturales

Aspectos culturales y estéticos

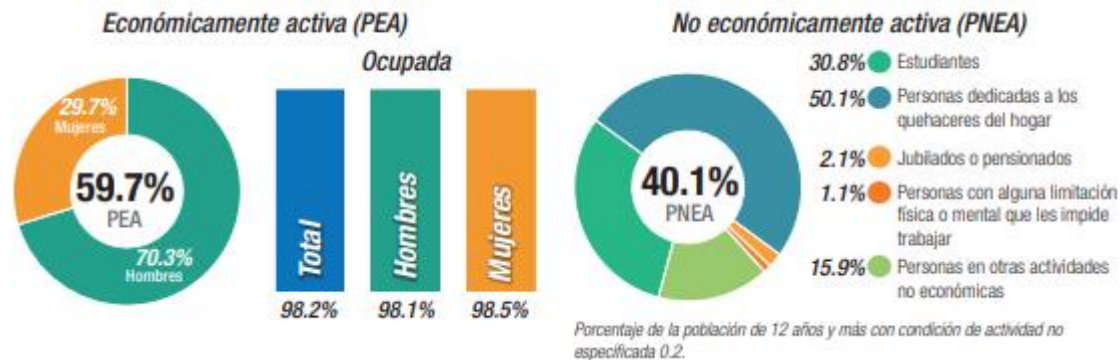


Figura IV.48 Características económicas de población de 12 años en adelante

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda, la población de 3 años y más hablante de lengua indígena en el municipio asciende a 11,168 personas mientras que la no parlante de lengua indígena son 15974; la lengua indígena con mayor número de individuos parlantes es la Maya.

El Municipio cuenta con uno de los principales centros turísticos del país, dado que se encuentra el centro ceremonial Tulum el cual fue recientemente nominado como una de las 7 maravillas del mundo además de contar con el parque acuático de Xel-Há e Xcaret entre los más importantes.

El evento más importante que se celebra en Tulum, al iniciar el año, es un pequeño carnaval que tiene lugar semanas antes de que llegue la Cuaresma, luego, en julio, se realiza el curioso Festejo de la Cruz Parlante, en este último se manifiesta una reveladora combinación de motivos culturales católicos y paganos. Los orígenes de esta celebración, se pueden identificar en el hallazgo, de acuerdo a la tradición, de una cruz de Caoba en un cenote localizado en la comunidad de Chan Santa Cruz. Esto aconteció luego de haber terminado la Guerra de las Castas, la rebelión indígena más importante contra el yugo de criollos y mestizos, durante el siglo XIX. De cualquier manera, no es sencillo rastrear el crisol de las tradiciones y fiestas populares de Tulum, ya que suelen tener escasa difusión fuera de las comunidades en donde se celebran.

Nivel de aceptación del proyecto

Para el presente proyecto se pretende generar un desarrollo socioeconómico, esto en virtud de que como ya se ha mencionado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la población residente cercano a las áreas naturales protegidas y áreas de conservación se encuentra con límites de desarrollo, por lo que es importante integrar el desarrollo socioeconómico de las comunidades

locales y la conservación de la riqueza ecológica con el fin de llegar a la sustentabilidad.

Por lo tanto, vivir cerca o dentro de un ANP o de un área de conservación no debería significar una limitante del desarrollo, sino una modalidad del desarrollo sustentable. Además, el beneficio de los servicios ambientales que generan las áreas previamente mencionadas debe extenderse a las comunidades vecinas. La importancia de la participación social es enorme ya que constituye un recurso de organización, de control, de gestión, de conocimiento, de experiencia y capacidad, de promoción, de instrumentación, de legitimidad y apropiación, donde la población es la columna vertebral de las acciones de conservación.

Se espera que el nivel de aceptación entre la comunidad sea bueno, ya que no pretende invadir más ahí de lo antes expuesto, en los capítulos anteriores, y el apoyo que recibirá la comunidad debido a los empleos será beneficioso para la comunidad.

IV.3.4 Paisaje

Un paisaje se define como la superficie o porción de predio heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones. El predio del proyecto está dentro de un área natural protegida, por lo que se trata de un paisaje en mediano estado de conservación, por lo que para la construcción del proyecto se cumplirá con los criterios establecidos en el programa de manejo del área natural protegida.

Evaluación de la calidad del paisaje

La calidad paisajística o la calidad visual de un paisaje se refiere al grado de excelencia de este, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia o su estructura actual se conserve. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de las características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje. En la aplicación del modelo de Calidad se emplean variables que definen la calidad paisajística entre ellas la fisiografía, vegetación, usos de suelo, presencia de agua y grado de humanización entre otras.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

De la misma manera en los criterios para la evaluación de la calidad escénica del Bureau of Land Management of USA¹⁹ se mencionan a la geomorfología, las formaciones de agua, la vegetación y las estructuras como caracteres del paisaje que permiten valorar la calidad actual del paisaje. La variedad de clases son obtenidas clasificando el paisaje dentro de diferentes grados de variedad, esto determina aquellos paisajes que son más importantes y aquellos que son menos valiosos desde el punto de vista de la calidad escénica²⁰.

Tabla IV.32 Modelo de la Calidad Visual del Paisaje.

Desnivel	Calidad fisiográfica	Calidad Intrínseca	Calidad visual del paisaje
Complejidad topográfica			
	Presencia cuerpos de agua		
Diversidad de la vegetación	Calidad de la cubierta vegetal		
Calidad visual de la vegetación			
Rutas y caminos		Grado de humanización	
Núcleos urbanos			

Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad de unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas.

Desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Menor calidad	Clase 1	Desnivel < 5 m	Valor asignado 1
	Clase 2	Desnivel entre 5 y 10 m	Valor asignado 2
	Clase 3	Desnivel entre 10 y 20 m	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Desnivel > 20 m	Valor asignado 4

¹⁹http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/co/field_offices/uncompahgre_field/rmp/rmp_docs.Par.83130.File.dat/AppendA_SQ_RU-Ratings_8.5x11.pdf

²⁰ Solari, F. A. y Cazorla, L. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. En: Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayo. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad en Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires. Pág. 213.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

De acuerdo a la evaluación de la zona de estudio podemos decir que no existe diferencias muy pronunciadas entre cada una de las unidades topográficas, ya que predominan las formas llanas y planas por lo cual podemos concluir que el desnivel es menos a 5 m por lo que le asignamos un valor de 1.

Complejidad topográfica. La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Menor calidad	Clase 1	Formas simples	Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Formas complejas	Valor asignado 4

De acuerdo a lo anterior, podemos decir que en el área de estudio la complejidad estructural es reducida ya que se trata de un relieve plano sin fallas ni fracturas, por lo que se le asigna un valor de 1 formas simples clase 1.

Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

Diversidad de formaciones. Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de cultivos de verano e invierno, como de barbechos cubiertos y desnudos es deseable. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1		Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4		Valor asignado 4

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

De acuerdo a los factores antropogénicos y naturales a los que ha sido sometida la reserva de la biósfera de Sian Ka'an, así como el predio bajo estudio, se puede considerar que la vegetación presente en la duna costera (pioneras y matorral-palmar) corresponde a un estado de sucesión secundaria en recuperación, con buen estado de conservación. Así como se observa la zona del manglar fuertemente modificado como resultado del crecimiento urbano y desarrollo turístico predominante en el corredor Tulum-Punta Allen, como son la construcción de vialidades, accesos a playa, estancias y palapas de descanso, restaurantes y alojamientos; por lo que se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación. Por lo que se le asigna un valor de 3, clase 3.

Calidad visual de las formaciones vegetales. Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1		Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4		Valor asignado 4

El predio tiene una calidad de vegetación buena por lo que se le asigna una mayor calidad clase 3 con un valor de 3.

Presencia de agua

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma.

Menor calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
Mayor calidad	Clase 2	Presencia	Valor asignado 1

En el paisaje donde se encuentra el área donde se desarrollará el proyecto no cuenta con la presencia de cuerpos de agua, sin embargo, se encuentra entre el mar caribe y la Laguna.

Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Densidad de rutas. Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (rutas nacionales y provinciales asfaltadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que los caminos vecinales, más fácilmente disimulables.

Menor calidad	Clase 1	>450	Valor asignado 1
	Clase 2	250-450	Valor asignado 2
	Clase 3	100-250	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	0-100	Valor asignado 4

El proyecto en comento se encuentra ubicado en un área natural protegida, en donde el acceso es restringido por medio de un camino de arena, por lo que se trata de un paisaje de mayor calidad de clase 4 (0-100) con valor 4.

Densidad de población. Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Menor calidad	Clase 1	>200	Valor asignado 1
	Clase 2	100-200	Valor asignado 2
	Clase 3	50-100	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	0-50	Valor asignado 4

El proyecto en comento se encuentra ubicado en un área natural protegida, en donde el acceso es restringido, por lo que se trata de un paisaje de mayor calidad de clase 4 (0-50) con valor 4.

Evaluación de la fragilidad visual²¹

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él²². La fragilidad del paisaje incorpora la posibilidad de la presencia de actividades urbanísticas y condiciona ámbitos selectivos sometidos a restricciones²³. La fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar, el espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Los elementos que se evalúan para la determinación

²¹ Solari, F. A. y Cazorla, L. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. En: Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayo. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad en Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires. Pág. 213.

²² Secretaría de Media Ambiente y Recursos Naturales. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental modalidad Regional.

²³ Galán, G., Cortina, M. y Balaguer, P. La fragilidad del paisaje en el entorno metropolitano de alicante y elche. Universidad Politécnica de Valencia.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

de la Fragilidad Visual pueden considerarse incluidos en 3 grupos, según muestra el modelo.

Tabla IV.33 Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje

Pendiente	Índice topográfico	Fragilidad del punto	Fragilidad visual del paisaje
Orientación			
	Suelo y cubierta vegetal		
Tamaño		Fragilidad del entorno	
Forma			
Compacidad			
Altura relativa			
		Accesibilidad	

Fragilidad visual del punto

Suelo y cubierta vegetal. La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello se considera de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos de suelo en tres tipos, de menor a mayor fragilidad.

Menor fragilidad	Baja	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
	Media	Formación dispersa y baja	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Alta	Pastizales y cultivos	Valor asignado 5

La vegetación que caracteriza se encuentra en buen estado de conservación, por lo que se le asigna un valor de 3 fragilidad media.

Pendiente. Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido dos categorías.

Menor fragilidad	Baja	Pendiente <1%	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pendiente >1%	Valor asignado 5

La pendiente presente en la zona de estudio es menor al 1%, dado a la conformación plana del relieve en la que se encuentra por lo cual lo clasificamos con un valor de 1 de una menor fragilidad.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Orientación. Las laderas asoleadas presentan mayor fragilidad por su exposición que las umbrías.

Menor fragilidad	Baja	Umbrío	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Asoleado	Valor asignado 5

En el predio, así como en sus alrededores no existen cerros en las cuales se puede apreciar las laderas asoleadas o umbrías sin embargo podemos decir que toda la zona se encuentra muy expuesta a la luz, el viento y otros factores climáticos, por lo que es completamente asoleada le asignamos una mayor fragilidad y un valor asignado de 5.

Fragilidad visual del entorno del punto

Está comprendida por los factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto. Aquí entran los parámetros de la cuenca visual tanto en magnitud como en forma y complejidad.

Tamaño de la cuenca visual. Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. Se establecieron dos clases.

Menor fragilidad	Baja	Tamaño menor a 100 ha	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Tamaño mayor a 100 ha	Valor asignado 5

La cuenca visual para la zona de estudio es menor a 100 has, por lo que se clasifica este parámetro como de fragilidad menor baja con valor asignado de 1.

Compacidad de la cuenca. Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad.

Menor fragilidad	Baja	Muchos huecos	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pocos huecos	Valor asignado 5

En el predio se presenta una complejidad morfológica baja por lo cual no se puede ocultar visualmente las actividades que se desarrollen ya que se trata de un relieve plano, la vegetación no es muy alta, y se encuentra a nivel del mar, por lo que podemos clasificar este parámetro como de mayor fragilidad con un valor asignado de 5.

Forma de la cuenca. Se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si es redondeada.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Menor fragilidad	Baja	Cuencas visuales redondeadas	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Cuencas visuales elípticas	Valor asignado 5

Las formas de las cuencas visuales en el área tienen formas irregulares parecidas a las elípticas por lo que asignamos un valor de 5 lo que significa que presenta una mayor fragilidad.

Altura relativa del punto con respecto a su cuenca visual. Se establecieron dos clases de acuerdo a la ubicación altimétrica del punto en relación a su cuenca visual.

Menor fragilidad	Baja	Puntos con cuenca a su mismo nivel	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Puntos que están en desnivel con la cuenca	Valor asignado 5

La ubicación altimétrica para cualquier punto dentro de la zona de estudio se encuentra al mismo nivel de la cuenca ya que se trata de un relieve plano, por lo que no existe gran variación con respecto a esta variable, por lo que clasificamos este parámetro con un valor asignado de 1 lo que representa una menor fragilidad.

Accesibilidad

Cuanto mayor es la accesibilidad mayor es la fragilidad. Se determinaron así 3 clases de fragilidad según los accesos.

Menor fragilidad	Baja	Sin acceso	Valor asignado 1
	Media	Caminos vecinales o rutas no asfaltadas	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Alta	Cascos urbanos o rutas	Valor asignado 5

La accesibilidad a la zona de estudio es por un camino de terracería y el acceso al predio es restringida, por lo que se le asigna un valor de 1 menor fragilidad.

Como podemos concluir que, en términos de fragilidad y calidad visual, la zona de estudio presenta combinaciones de alta calidad y alta fragilidad visual en algunos aspectos, así como baja calidad y alta fragilidad en otros por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona. Por tanto, en lo que respecta a la construcción y operación de la casa habitación tipo unifamiliar, se apegó a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables y del programa de manejo, además de

aplicar ecotecnias en cuanto a los servicios básicos que se requiere para su correcto funcionamiento con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la operación del proyecto.

IV.4 Diagnóstico ambiental

En este apartado determinaremos los factores del medio que pueden ser afectados directa o indirectamente, a corto, medio y largo plazo, en donde describiremos las condiciones ambientales, la ocupación del suelo actual, las actividades existentes y la utilización de los recursos naturales que existen en el lugar antes de realizar la obra; se puede considerar al área de una calidad ambiental alta por diversos factores:

El sistema ambiental del predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra dentro del Municipio de Tulum, la zona se encuentra en un área de asentamientos humanos, con vegetación perturbada, ya que actualmente se identifican diversos edificios construidos, sin embargo, ya se realizó la debida inspección por parte de la autoridad y se cuenta con una resolución administrativa, siendo que en cumplimiento de esta se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Integración e interpretación del inventario ambiental

La metodología de la integración parte de una idea elemental, antes que el proyecto está el medio, siendo preciso comprender éste para desarrollar aquél. Esta idea rompe el esquema actual de la aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental, en que se plantea primero el proyecto y después se hace el inventario ambiental como base para analizar las repercusiones de aquél. El esquema de integración habría de partir del inventario ambiental: conocimiento e interpretación, para concebir después el proyecto de acuerdo con aquel inventario y con sensibilidad ambiental²⁴.

Para la integración del inventario ambiental es preciso destacar tres partes del mismo: los diversos factores y procesos que forman el sistema ambiental, las actividades humanas y su entorno y las actividades humanas que intervienen en el sistema. Por lo tanto, en primer lugar, identificamos los principales factores y procesos del sistema ambiental que nos ocupa:

Subsistema	Factor	Componente	Clasificación
Natural	Suelo	Erosión	Relevante
		Características químicas y estructura edáficas	Relevante

²⁴ Gómez, O. D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona, España.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	Vegetación	Fragmentación	Relevante
		Variables estructurales	Relevante
		Especies bajo protección	Relevante
	Fauna	Patrones de Distribución	Relevante
		Especies bajo protección	Relevante
Paisaje	Paisaje	Calidad paisajística	Importante
Medio Socioeconómico	Social	Uso de suelo	Relevante
		Empleo	Relevante

En términos de fragilidad y calidad visual del paisaje en donde se encuentra la zona de estudio presenta combinaciones de baja calidad y alta fragilidad visual por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona. Por tanto, en lo que respecta al proyecto en comento éste se pegará a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la Operación de las Casas de playa.

Criterios para la valoración del inventario ambiental

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental e identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico son los siguientes:

- 1. Legislativo o Normativos:** son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes, tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.
- 2. Diversidad:** son los criterios que utilizan a este parámetro, equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
- 3. Rareza:** este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

4. **Naturalidad:** estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.
5. **Grado de aislamiento:** mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.
6. **Fragilidad:** Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos.
7. **Dificultad de conservación:** Dificultad de subsistencia en buen estado.

Tabla IV.34 Criterios de evaluación

Subsistema	Factor	Componente	Criterios de evaluación
Natural	Suelo	Uso de suelo	Normativos: de acuerdo al POEGT el predio se encuentra sobre la UAB 64 Karst del sur de Quintana Roo, de igual manera se encuentra en la UGA #147 denominada Reserva de la Biosfera Sian Ka'an según lo estipulado en el POEMyRGMyc, ahora bien, según el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an está inmerso en las Ugas M1 y TU1.
		Características químicas y estructura edáficas	Naturalidad: Los suelos de la zona de Tulum son clasificados como Litoral y Rendzina. El subsuelo está íntegramente formado por calizas blancas, arenosas, llamadas saskab, no

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			<p>mineralizadas, que por intemperismo se endurecen y forman placas en la superficie conocidas como lajas. Ahora bien, para el caso específico del proyecto el sitio presenta características de un tipo de edafología denominada Solonchak Gleyco.</p>
	Vegetación	Fragmentación	<p>Grado de aislamiento: en el predio se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación.</p>
		Variables estructurales	<p>Naturalidad: en el predio se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación.</p> <p>Naturalidad: De acuerdo a los factores antropogénicos y naturales a los que ha sido sometida la reserva de la biósfera de Sian Ka'an, así como el predio bajo estudio, se puede considerar que la vegetación presente en la duna costera (pioneras y matorral-palmar) corresponde a un estado de sucesión secundaria en recuperación, con buen estado de conservación. En cuanto al manglar se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación.</p> <p>Diversidad: En la mayor parte del predio incluida el área propuesta para el proyecto, se presenta una hegemonía de</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			<p>matorral costero dominado por especies como <i>Coccoloba uvifera</i>, <i>Metopium brownei</i>, <i>Cynophalla flexuosa</i>, <i>Ernodea littoralis</i>, así como una elevada cantidad de individuos de <i>Thrinax radiata</i> que muestran una mayor altura, en el estrato.</p>
		Especies bajo protección	<p>Normativos: En el predio, se tuvo el registro de tres especies con estatus de conservación, todas clasificadas en la categoría de amenazadas; de las cuales solamente <i>Thrinax radiata</i> sería afectada por las obras del proyecto.</p> <p>Las otras dos especies son: <i>Conocarpus erectus</i> y <i>Rhizophora mangle</i>.</p>
	Fauna	Patrones de Distribución	<p>Grado de aislamiento: el área de estudio presenta diferentes hábitats y forma parte de uno de los importantes sistemas de gran biodiversidad en el estado, por ende, proveen sitios potenciales de refugios y alimentación la fauna. Sin embargo, con base a los análisis de datos, se estima poca diversidad en el polígono de estudio.</p>
		Especies bajo protección	<p>Normativos: Aves: 4 especies que son El Zopilote Sabanero (<i>Cathartes burrovianus</i>), la Aguililla Negra Menor (<i>Buteogallus anthracinus</i>), Vireo Manglero (<i>Vireo pallens</i>) y el Maullador Negro (<i>Melanoptila</i></p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			<p><i>glabrirostris</i>) todas en protección especial (Pr).</p> <p>Mamíferos: a pesar de que no se registraron especies en la NOM-059 sí se encontraron registros de 2 especies que son las <i>Nasua narica</i> (Coatí de nariz blanca) y en las cámaras trampa se registró el paso de <i>Urocyon cinereoargenteus</i> (zorra gris) y de Mamíferos voladores: en el área de estudio se registraron 2 individuos pertenecientes a la familia Phyllostomidae de la especie <i>Artibeus jamaicensis</i>.</p> <p>Herpetofauna: 2 especies sujetas a Protección especial: la Iguana Verde (<i>Iguana iguana</i>) y la Lagartija Espinosa de Cozumel (<i>Sceloporus cozumelae</i>) y una especie en Peligro de extinción, la Tortuga Lora (<i>Lepidochelys kempii</i>).</p>
	Paisaje	Calidad paisajística	<p>Naturalidad: En lo que respecta al paisaje podemos decir que se encuentra en buen estado de conservación debido a que se ubica en un área natural protegida, sin embargo presenta y se observa fuertemente modificado como resultado del crecimiento urbano y desarrollo turístico predominante en el corredor Tulum-Punta Allen, como son la construcción de vialidades, accesos a playa, estancias y palapas de descanso, restaurantes y alojamientos; por</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			<p>lo que se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación.</p> <p>Fragilidad: De acuerdo a las características ambientales e históricos-culturales presenta valores bajos de fragilidad visual, ya que se encuentra dentro de un ANP.</p>
	Social	Empleo	<p>Normativo: la construcción de la casa que se pretende desarrollar beneficiará a la población de la comunidad de Tulum al producir empleos directos e indirectos con lo cual se pretende contribuir a la economía de la región.</p>

Síntesis del inventario

De acuerdo al POEGT el área del proyecto se encuentra en la UAB 64 Karst del sur de Quintana Roo, según el POEMyRGMMyMC, se encuentra inmersa en la UGA número 147 siendo de tipo Regional, se encuentra en las UGAS M1y TU1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la zona costera de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

El polígono de estudio presenta diferentes hábitats y forma parte de uno de los importantes sistemas de gran biodiversidad en el estado, por ende, proveen sitios potenciales de refugios y alimentación para la fauna. Sin embargo, con base a los análisis de datos, se estima poca diversidad de este grupo en el polígono de estudio.

En cuanto a la vegetación esta se encuentra impactada y modificada como resultado del crecimiento urbano y desarrollo turístico predominante en el corredor Tulum-Punta Allen, como son la construcción de vialidades, accesos a playa, estancias y palapas de descanso, restaurantes y alojamientos; por lo que se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación. Sin embargo, se encuentra en buen estado de conservación.

En términos de fragilidad y calidad visual del paisaje, en donde se encuentra la zona de estudio presenta combinaciones de baja calidad y alta fragilidad, así

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

como de alta calidad y baja fragilidad en otros por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona.

Por tanto, en lo que respecta al proyecto de construcción y operación de una casa habitación tipo unifamiliar se apegó a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables, además de aplicar técnicas sustentables en cuanto a los servicios básicos que se requiere para su correcto funcionamiento con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la operación del proyecto.

CAPÍTULO V

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	2
V.1 Identificación de impactos.....	2
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	3
V.2 Caracterización de los impactos	4
V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático.....	4
V.3 Valoración de los impactos	7
V.3.1 Identificación de impacto ambientales en el Sistema Ambiental Regional.....	31
V.4 Impactos residuales	34
V.5 Impactos acumulativos	35
V.5 Resumen y conclusiones	36

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

De conformidad con los lineamientos de la de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios modalidad regional, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación, se identifican y evalúan los impactos ambientales que se presentarán durante las diferentes etapas del proyecto.

Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto, en el contexto de un sistema ambiental regional que incluye a proyectos que ya operan en el área sujeta a estudio.

Esto permitirá identificar acciones que puedan generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocan daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1 Identificación de impactos

Como se mencionó en capítulos anteriores el proyecto “**Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo**”, el cual consta de distintas áreas que estarán distribuidas en todo el polígono general, las cuales serán realizadas en diferentes etapas que serán analizadas más adelante.

El sistema ambiental regional en el que se desarrollará contempla los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en la superficie, así como la interacción entre el sistema ambiental regional y las actividades a realizar por cada etapa.

Derivado de lo anteriormente señalado, las identificaciones de los componentes del proyecto fueron en base:

- Sean relevantes
- Sean excluyentes y no dependientes
- Sean objetivos
- Sean mensurables
- Sean ubicables
- Se determine el momento en el que se presentan

Con esto, en la identificación de los factores del ambiente susceptibles de recibir impactos se considera la complejidad del ambiente y su carácter de sistema, siguiendo 4 niveles expuestos en la Guía Para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional:

- a) El de subsistema que comprende al subsistema físico-natural y el subsistema socioeconómico

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- b) El de apartados: el cual resulta de la desagregación de los subsistemas (para el subsistema físico-natural: abiótico, biótico, perceptual y para el subsistema socioeconómico)
- c) Los factores, los cuales corresponden a los conceptos más importantes de la evaluación (aire, suelo, agua, etc.)
- d) Los sub-factores, los cuales derivan de una desagregación de los factores (para el agua; calidad, cantidad, etc.)

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción, consecuencia de un proyecto o actividad, produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes (Conesa Fernández 2010)¹ Igualmente, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 3º apartado XIX, define “Impacto ambiental” como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Dichos conceptos nos dan la idea de que todo proyecto o actividad en general que realiza el ser humano, trae consigo un impacto al medio en el que se encuentra, y que es necesario someter a un proceso de evaluación para poder determinar si dicho impacto será negativo o positivo, así como el grado de afectación que ocasionará.

De acuerdo a Canter L. (1998)², la evaluación del impacto ambiental puede definirse como la identificación y valoración de los impactos potenciales de los proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.

Para la identificación de los impactos ambientales derivados del Proyecto, se analizó la información recopilada en el apartado IV.4. Diagnóstico Ambiental del Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en donde se determinaron los factores del medio que pueden ser afectados directa o indirectamente, a corto, medio y largo plazo, y donde se describieron las condiciones ambientales, la ocupación del suelo actual, las actividades existentes y la utilización de los recursos naturales que existen en el lugar antes de realizar la obra ya que esta información constituirá la base para la elección de las técnicas de evaluación, donde el análisis de estos aspectos proporcionará los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos que ocasionará el proyecto al medio ambiente.

Para ello, primeramente, se estipularon diversos indicadores y criterios a tomar en cuenta para la identificación de los posibles impactos, posteriormente se valoraron diversas metodologías a llevar a cabo para la evaluación de dichos impactos y se analizaron cada

¹ Conesa Fernández Vitora. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª Edición. Madrid, España. Pág. 73.

² Canter Larry W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mc Graw Hill/Interamericana de España. Madrid, España. Pág. 2

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

uno de los componentes ambientales que serán afectados y modificados como parte de las actividades del proyecto.

Cabe aclarar, que, para la identificación y evaluación de impactos, se tomarán en cuenta todas aquellas actividades derivadas de la Construcción y Operación y mantenimiento, así como el abandono del sitio.

V.2 Caracterización de los impactos

La identificación de los impactos será por las características que puedan tomarse como significativos. El método de identificación de los impactos conforma la parte medular de la metodología de evaluación.

El nivel de significancia del impacto radica en la importancia del recurso a ser impactado o del atributo de calidad ambiental que pudiera ser afectado. Asimismo, el rango de significativo lo puede alcanzar un impacto de acuerdo al conocimiento técnico del equipo integrador de la MIA-R, relacionando la importancia del recurso o del atributo de calidad ambiental a ser impactado.

En este caso el criterio que aplica para asignarle el carácter de significativo se basa en el dictamen técnico o científico, siendo el caso del impacto que pudiera ocasionarse por la alteración del hábitat de una nueva especie descubierta en ese sitio, resultado de los estudios de campo previos a la integración de la MIA-R.

V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático

Antes de describir los indicadores de impacto, es importante realizar una lista de verificación de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto susceptibles a provocar un impacto para tener presente el panorama general y posteriormente integrarse mejor en la matriz de identificación de impactos.

Tabla V.1 Relación de las etapas del proyecto con las principales actividades a realizar para la construcción de la casa.

Etapa del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	Señalización de áreas a desarrollar, trazo y delimitación
	Rescate y reubicación de flora y fauna
	Desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas
	Generación de residuos
Construcción	Transporte de materiales e insumos
	Edificación de la infraestructura de la vivienda
	Generación de residuos
Mantenimiento	Ocupación de la vivienda
	Limpieza y conservación de las instalaciones
	Generación de residuos
Abandono del sitio	Desmantelamiento
	Generación de residuos
	Nivelación del terreno

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	Reforestación
--	---------------

Tabla V.2 Relación de las etapas del proyecto con las principales actividades a realizar para la construcción del muelle y sendero elevado

Etapas del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	Delimitación de los sitios para el hincado de pilotes
	Rescate y reubicación de flora y fauna
	Generación de residuos
Construcción	Transporte de materiales e insumos
	Edificación del sendero elevado y muelle
	Generación de residuos
Operación y Mantenimiento	Uso de las instalaciones
	Limpieza y conservación de las instalaciones
	Generación de residuos
Abandono del sitio	Desmantelamiento
	Generación de residuos
	Nivelación del terreno
	Reforestación

Cabe mencionar que la etapa de abandono del sitio solo es enunciativa, más no se planea como parte de las actividades del Proyecto.

Una vez identificadas las actividades por etapa que serán sometidas a evaluación, procedemos a definir los indicadores que nos servirán para realizar la cuantificación de los impactos generados en el área del proyecto.

Se define “indicador de impacto” como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio³. Dicho concepto se refiere al hecho de que las distintas actividades de las que consta el proyecto, funcionarán como agentes de cambio para el medio ambiente en el que se desarrolla y sus respectivos componentes ambientales. Dichos indicadores deben posibilitar la evaluación de la situación actual del medio y su evolución en el tiempo⁴.

³ Ramos Fernández, A. 1995. Diccionario de la Naturaleza. Espasa-Calpe. Madrid. 694 pp.

⁴ Conesa Fernández Vitora. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª Edición. Madrid, España. Pág. 73.

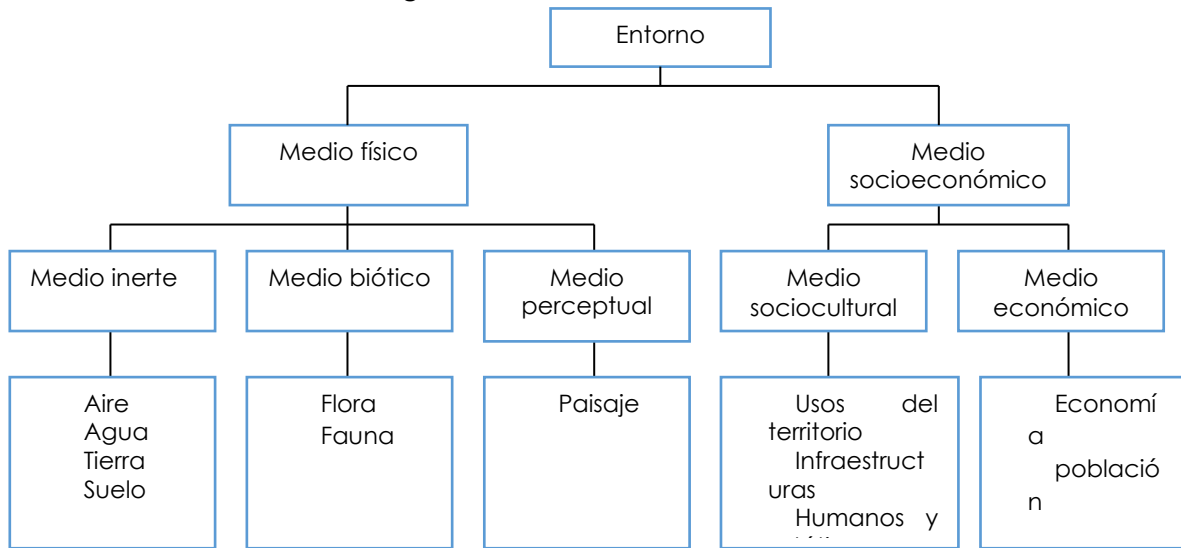
MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Para determinar los indicadores que se utilizarán, éstos deben de contar con las características de:

- Representatividad. Grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia. La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente. Que no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable. Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación. Es decir, definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Por otro lado, igualmente es necesario identificar los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir los impactos. Conesa Fernández (2000), menciona que el entorno a evaluar, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas y subsistemas:

Figura V.1 Elementos del entorno



Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presenta la relación de los indicadores que se identificaron para el proyecto, desglosados según los distintos componentes del ambiente, analizando las principales actividades que posiblemente generarán un impacto al entorno y los factores ambientales del entorno susceptible de recibir los impactos identificados.

Tabla V.3 Relación de los indicadores que aplican para el proyecto.

Subsistema	Factor ambiental	Indicador ambiental
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del aire • Nivel de ruido

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Medio Físico	<i>Suelo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Calidad del suelo ● Conformación del suelo
	<i>Agua</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Infiltración recarga ● Calidad del agua
Medio Biológico	<i>Flora</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Presencia de cobertura vegetal ● Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Fauna</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Biodiversidad ● Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Paisaje	<i>Paisaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Modificación al aspecto del paisaje
Medio socioeconómico	<i>Población</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Generación de empleos ● Calidad de vida

En las páginas siguientes se muestra la matriz de interacción con los efectos causados por las actividades del proyecto, los respectivos valores asignados y su importancia, con el fin de ilustrar la evaluación de los impactos ambientales generados en el área del proyecto y el área de influencia.

V.3 Valoración de los impactos

Tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente se proseguirá a valorar la importancia de los impactos potenciales identificados para el proyecto tomando en cuenta el componente afectado y la actividad del proyecto que ocasiona el impacto.

Se optó por utilizar el método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una llamada “Matriz de importancia”, que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. Se eligió esta metodología porque ayuda identificar con mayor facilidad las actividades que pudieran causar impactos, ya que en la matriz de importancia se plasman las etapas y actividades del proyecto, así como los factores del medio que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio para posteriormente obtener una valoración.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos.

Criterios

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de impactos, estarán ocupados por criterios de valoración correspondiente a once características a evaluar en la matriz de impactos, mismas que se describen a continuación.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para esta característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resulte de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además, se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo.

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8.

Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

Tabla V.4 Criterios para evaluar la importancia del impacto.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
impacto beneficioso	+	Baja	1
impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular, aperiódico	1
Directo	4	y discontinuo	
		Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \frac{\pm}{(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)}$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Como se observa en la tabla anterior, la característica número doce sintetiza en una cifra la importancia del impacto, cuyo resultado será colocado en la matriz de impactos.

La importancia del impacto puede tomar valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia *inferiores* a 25 son irrelevantes. Los impactos *moderados* presentan una

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología Seleccionada

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/ o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa por actividades propias de algún proyecto. En la siguiente tabla se observan algunos de los principales métodos que comúnmente se utilizan en la evaluación de impacto ambiental.

Principales métodos para la evaluación de impactos ambientales

- a) *Las reuniones de expertos.* Solamente a considerar cuando se trata de estudiar un impacto muy concreto y circunscrito. Si no ocurre así, no se puede pretender ni rapidez ni exhaustividad, a causa de los cruces interdisciplinarios. El método Delphi ha sido de gran utilidad en estos casos.
- b) *Las “check lists”.* Son listas exhaustivas que permiten identificar rápidamente los impactos. Existen las puramente “indicativas”, y las “cuantitativas”, que utilizan estándares para la definición de los principales impactos (por ejemplo, contaminación del aire según el número de viviendas).
- c) *Las matrices simples de causa-efecto.* Son matrices limitadas a relacionar la variable ambiental afectada y la acción humana que la provoca.
- d) *Los grafos y diagramas de flujo.* Tratan de determinar las cadenas de impactos primarios y secundarios con todas las interacciones existentes y sirven para definir tipos de impactos esperados.
- e) *La cartografía ambiental o superposición de mapas (overlay).* Se construyen una serie de mapas representando las características ambientales que se consideren influyentes. Los mapas de síntesis permiten definir las aptitudes o capacidades del suelo ante los distintos usos, los niveles de protección y las restricciones al desarrollo de cada zona.
- f) *Redes.* Son diagramas de flujo ampliados a los impactos primarios, secundarios y terciarios.
- g) *Sistemas de Información Geográficos.* Son paquetes computacionales muy elaborados, que se apoyan en la definición de sistemas. No permiten la identificación de impactos, que necesariamente deben estar integrados en el modelo, sino que tratan de evaluar la importancia de ellos.
- h) *Matrices.* Estos métodos consisten en tablas de doble entrada, con las características y elementos ambientales y con las acciones previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes. La matriz de Leopold es un buen ejemplo de este método. En matrices más complejas pueden deducirse los encadenamientos entre efectos primarios y secundarios, por ejemplo.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Cabe destacar que no existe una metodología específica para cada proyecto o tipo de impacto, es decir, la selección de la metodología de evaluación que se debe de aplicar en cada proyecto debe ser cuidadosamente seleccionada en función, por ejemplo, del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles, de la calidad de la información, entre otros aspectos; e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

Para el caso del proyecto se utilizó se optó por utilizar el método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una llamada “Matriz de importancia”, que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. Se eligió esta metodología porque ayuda identificar con mayor facilidad las actividades que pudieran causar impactos, ya que en la matriz de importancia se plasman las etapas y actividades del proyecto, así como los factores del medio que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio para posteriormente obtener una valoración.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos.

Identificación de impactos para la CASA HABITACIÓN

Tabla V.5 Matriz de impactos potenciales.

IMPACTO POTENCIAL				ACTIVIDADES														
				Preparación del sitio				Construcción			Operación y Mantenimiento			Abando del sitio				
				Señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	Rescate y reubicación de flora y fauna	Desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Generación de residuos	Transporte de materiales e insumos	Edificación de la infraestructura de la vivienda	Generación de residuos	Ocupación de la vivienda	Limpieza y conservación de las instalaciones	Generación de residuos	Desmantelamiento	Generación de residuos	Nivelación del terreno	Reforestación	
Factores ambientales				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ABIOTICO	AIRE	Calidad del aire	1															
		Nivel de ruido	2															
	SUELO	Calidad del suelo	3															
		Conformación del suelo	4															
	AGUA	Infiltración recarga	5															
		Calidad del agua	6															
	FLORA	Presencia de cobertura vegetal	7															
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		8																
BIOTICO	FAUNA	Biodiversidad	9															
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	10															
	PAISAJE	Modificación del paisaje	11															
	POBLACIÓN	Generación de empleo	12															
Calidad de vida		13																

Tabla V.6 Matriz de identificación de impactos con claves de referencia

IMPACTO POTENCIAL			ACTIVIDADES														
			Preparación del sitio				Construcción			Operación y Mantenimiento			Abando del sitio				
			Señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	Rescate y reubicación de flora y fauna	Desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Generación de residuos	Transporte de materiales e insumos	Edificación de la infraestructura de la vivienda	Generación de residuos	Ocupación de la vivienda	Limpieza y conservación de las instalaciones	Generación de residuos	Desmantelamiento	Generación de residuos	Nivelación del terreno	Reforestación	
Factores ambientales			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ABIOTICO	AIRE	Calidad del aire	1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	9,1	10,1	11,1	12,1	13,1	14,1	
		Nivel de ruido	2		3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	13,2		
	SUELO	Calidad del suelo	3	2,3	3,3	4,3			7,3		9,3	10,3	11,3	12,3		14,3	
		Conformación del suelo	4	2,4	3,4		5,4	6,4		8,4			11,4		13,4	14,4	
	AGUA	Infiltración recarga	5	2,5	3,5	4,5		6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	
		Calidad del agua	6	2,6		4,6			7,6		9,6	10,6	11,6	12,6		14,6	
FLORA	Presencia de cobertura vegetal	7	1,7	2,7	3,7	4,7		6,7	7,7	8,7	9,7	10,7	11,7	12,7		14,7	
	Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	8	1,8	2,8				6,8					11,8			14,8	
BIOTICO	FAUNA	Biodiversidad	9	1,9	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,9		14,9
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	10	1,10	2,10			5,10	6,10					11,10			14,10
	PAISAJE	Modificación del paisaje	11	1,11	2,11	3,11	4,11		6,11	7,11	8,11		10,11	11,11	12,11	13,11	14,11
	POBLACIÓN	Generación de empleo	12	1,12	2,12	3,12	4,12	5,12	6,12	7,12	8,12	9,12	10,12	11,12	12,12	13,12	14,12
		Calidad de vida	13	1,13	2,13	3,13	4,13	5,13	6,13	7,13	8,13	9,13	10,13	11,13	12,13	13,13	14,13

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

A continuación, se presenta la siguiente tabla a fin de hacer más sencilla la interpretación de los impactos definidos en la anterior matriz de identificación (Tabla V.6).

Tabla V.7 Denominación de los impactos definidos de acuerdo a las etapas del proyecto.

TABLA DE INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL		
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (PREPARACIÓN DEL SITIO)		
1	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	1,7
2	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	1,8
3	Impacto en la biodiversidad de fauna por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	1,9
4	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	1,10
5	Impacto en la modificación del paisaje por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	1,11
6	Impacto en la generación del empleo por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	1,12
7	Impacto en la calidad de vida por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	1,13
8	Impacto en la calidad del aire por rescate y reubicación de flora y fauna	2,1
9	Impacto en la calidad de suelo por rescate y reubicación de flora y fauna	2,3
10	Impacto en la conformación del suelo por rescate y reubicación de flora y fauna	2,4
11	Impacto en la infiltración y recarga por rescate y reubicación de flora y fauna	2,5
12	Impacto en la calidad del agua por rescate y reubicación de flora y fauna	2,6
13	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por rescate y reubicación de flora y fauna	2,7
14	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por rescate y reubicación de flora y fauna	2,8
15	Impacto en la biodiversidad de fauna por rescate y reubicación de flora y fauna	2,9
16	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por rescate y reubicación de flora y fauna	2,10
17	Impacto en la modificación del paisaje por rescate y reubicación de flora y fauna	2,11
18	Impacto en la generación del empleo por rescate y reubicación de flora y fauna	2,12
19	Impacto en la calidad de vida por rescate y reubicación de flora y fauna	2,13

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

20	Impacto en la calidad del aire por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,1
21	Impacto en el nivel de ruido por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,2
22	Impacto en la calidad de suelo por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,3
23	Impacto en la conformación del suelo por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,4
24	Impacto en la infiltración y recarga por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,5
25	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,7
26	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,9
27	Impacto en la modificación del paisaje por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,11
28	Impacto en la generación del empleo por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,12
29	Impacto en la calidad de vida por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	3,13
30	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	4,1
31	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	4,2
32	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	4,3
33	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	4,5
34	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	4,6
35	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	4,7
36	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	4,9
37	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	4,11
38	Impacto en la generación del empleo por generación de residuos	4,12
39	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	4,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (CONSTRUCCIÓN)		
40	Impacto en la calidad del aire por transporte de materiales e insumos	5,1
41	Impacto en el nivel de ruido por transporte de materiales e insumos	5,2
42	Impacto en la conformación del suelo por transporte de materiales e insumos	5,4
43	Impacto en la biodiversidad de fauna por transporte de materiales e insumos	5,9
44	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por transporte de materiales e insumos	5,10
45	Impacto en la generación del empleo por transporte de materiales e insumos	5,12
46	Impacto en la calidad de vida por transporte de materiales e insumos	5,13

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

47	Impacto en la calidad del aire por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,1
48	Impacto en el nivel de ruido por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,2
49	Impacto en la conformación del suelo por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,4
50	Impacto en la infiltración y recarga por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,5
51	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,7
52	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,8
53	Impacto en la biodiversidad de fauna por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,9
54	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,10
55	Impacto en la modificación del paisaje por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,11
56	Impacto en la generación del empleo por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,12
57	Impacto en la calidad de vida por edificación de la infraestructura de la vivienda	6,13
58	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	7,1
59	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	7,2
60	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	7,3
61	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	7,5
62	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	7,6
63	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	7,7
64	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	7,9
65	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	7,11
66	Impacto en la generación del empleo por generación de residuos	7,12
67	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	7,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)		
68	Impacto en la calidad del aire por ocupación de la vivienda	8,1
69	Impacto en el nivel de ruido por ocupación de la vivienda	8,2
70	Impacto en la conformación del suelo por ocupación de la vivienda	8,4
71	Impacto en la infiltración y recarga por ocupación de la vivienda	8,5
72	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por ocupación de la vivienda	8,7
73	Impacto en la biodiversidad de fauna por ocupación de la vivienda	8,9
74	Impacto en la modificación del paisaje por ocupación de la vivienda	8,11
75	Impacto en la generación del empleo por ocupación de la vivienda	8,12
76	Impacto en la calidad de vida por ocupación de la vivienda	8,13

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

77	Impacto en la calidad del aire por limpieza y conservación de las instalaciones	9,1
78	Impacto en el nivel de ruido por limpieza y conservación de las instalaciones	9,2
79	Impacto en la calidad de suelo por limpieza y conservación de las instalaciones	9,3
80	Impacto en la infiltración y recarga por limpieza y conservación de las instalaciones	9,5
81	Impacto en la calidad del agua por limpieza y conservación de las instalaciones	9,6
82	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por limpieza y conservación de las instalaciones	9,7
83	Impacto en la biodiversidad de fauna por limpieza y conservación de las instalaciones	9,9
84	Impacto en la generación del empleo por limpieza y conservación de las instalaciones	9,12
85	Impacto en la calidad de vida por limpieza y conservación de las instalaciones	9,13
86	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	10,1
87	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	10,2
88	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	10,3
89	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	10,5
90	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	10,6
91	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	10,7
92	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	10,9
93	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	10,11
94	Impacto en la generación del empleo por generación de residuos	10,12
95	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	10,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (ABANDONO DEL SITIO)		
96	Impacto en la calidad del aire por desmantelamiento	11,1
97	Impacto en el nivel de ruido por desmantelamiento	11,2
98	Impacto en la calidad de suelo por desmantelamiento	11,3
99	Impacto en la conformación del suelo por desmantelamiento	11,4
100	Impacto en la infiltración y recarga por desmantelamiento	11,5
101	Impacto en la calidad del agua por desmantelamiento	11,6
102	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por desmantelamiento	11,7
103	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por desmantelamiento	11,8
104	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmantelamiento	11,9
105	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por desmantelamiento	11,10
106	Impacto en la modificación del paisaje por desmantelamiento	11,11
107	Impacto en la generación del empleo por desmantelamiento	11,12
108	Impacto en la calidad de vida por desmantelamiento	11,13
109	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	12,1
110	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	12,2

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.





111	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	12,3
112	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	12,5
113	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	12,6
114	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	12,7
115	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	12,9
116	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	12,11
117	Impacto en la generación del empleo por generación de residuos	12,12
118	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	12,13
119	Impacto en la calidad del aire por nivelación del terreno	13,1
120	Impacto en el nivel de ruido por nivelación del terreno	13,2
121	Impacto en la conformación del suelo por nivelación del terreno	13,4
122	Impacto en la infiltración y recarga por nivelación del terreno	13,5
123	Impacto en la modificación del paisaje por nivelación del terreno	13,11
124	Impacto en la generación del empleo por nivelación del terreno	13,12
125	Impacto en la generación del empleo por nivelación del terreno	13,13
126	Impacto en la calidad del aire por reforestación	14,1
127	Impacto en la calidad de suelo por reforestación	14,3
128	Impacto en la conformación del suelo por reforestación	14,4
129	Impacto en la infiltración y recarga por reforestación	14,5
130	Impacto en la calidad del agua por reforestación	14,6
131	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por reforestación	14,7
132	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por reforestación	14,8
133	Impacto en la biodiversidad de fauna por reforestación	14,9
134	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por reforestación	14,10
135	Impacto en la modificación del paisaje por reforestación	14,11
136	Impacto en la generación del empleo por reforestación	14,12
137	Impacto en la calidad de vida por reforestación	14,13

Definidos los impactos y establecidos de manera numérica se muestra la siguiente tabla en la que se evalúa la magnitud de los mismos.

Valoración de los impactos para la CASA HABITACIÓN

Tabla V.8 Matriz de preparación del sitio

	PREPARACIÓN DEL SITIO																																														
	1,7	1,8	1,9	1,10	1,11	1,12	1,13	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	2,10	2,11	2,12	2,13	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	3,9	3,11	3,12	3,13	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,9	4,11	4,12	4,13								
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+				
Intensidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Extensión	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Persistencia	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reversibilidad	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Sinergia	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	4	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	
Acumulación	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	4	4	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Efecto	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	2	2	2	1	1	2	2	4	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	
IMPORTANCIA	29	29	20	23	29	24	24	34	26	26	28	26	29	29	20	23	29	23	23	34	28	29	26	28	29	19	28	24	24	36	32	27	27	23	26	31	26	31	26	24	24	24	24	24			
CLASIFICACIÓN																																															

Clasificación de los impactos generados	Compatibles		<25
	Moderados		25-50
	Severos		51-75
	Crítico		75<

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

Tabla V.9 Matriz de construcción

	CONSTRUCCIÓN																												
	5,1	5,2	5,4	5,9	5,10	5,12	5,13	6,1	6,2	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	6,10	6,11	6,12	6,13	7,1	7,2	7,3	7,5	7,6	7,7	7,9	7,11	7,12	7,13	
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Intensidad	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Extensión	4	4	4	4	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	1	1	1	1	1	1	2	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reversibilidad	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sinergia	1	2	1	1	1	2	2	1	2	4	4	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2
Acumulación	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	1	4	4	4	1	1	1
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	4	1	2	1	1	2	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2
IMPORTANCIA	36	32	32	31	31	24	24	30	31	33	33	31	31	30	30	29	24	24	36	32	27	27	23	26	31	26	24	24	
CLASIFICACIÓN																													





Clasificación de los impactos generados	Compatibles		<25
	Moderados		25-50
	Severos		51-75
	Crítico		75<

Tabla V.10 Matriz de Operación y mantenimiento

	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																												
	8,1	8,2	8,4	8,5	8,7	8,9	8,11	8,12	8,13	9,1	9,2	9,3	9,5	9,6	9,7	9,9	9,12	9,13	10,1	10,2	10,3	10,5	10,6	10,7	10,9	10,11	10,12	10,13	
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Intensidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Extensión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	1	1	1	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reversibilidad	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sinergia	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2
Acumulación	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	4	1	1
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	4	1	2	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	1	1	2	2	4	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2
IMPORTANCIA	30	26	27	27	31	30	30	24	24	30	26	27	27	23	26	25	24	24	36	32	27	27	23	26	31	26	24	24	
CLASIFICACIÓN																													

Clasificación de los impactos generados	Compatibles		<25
	Moderados		25-50
	Severos		51-75
	Crítico		75<

Identificación de impactos para EL MUELLE Y SENDERO PILOTEADO

Tabla V.12 Tabla de identificación de impactos

				ACTIVIDADES														
				Preparación del sitio			Construcción			Operación y Mantenimiento			Abando del sitio					
				Delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	Rescate y reubicación de flora y fauna	Generación de residuos	Transporte de materiales e insumos	Edificación del sendero piloteado y muelle	Generación de residuos	Uso de las instalaciones	Limpieza y conservación de las instalaciones	Generación de residuos	Desmantelamiento	Generación de residuos	Nivelación del terreno	Reforestación		
Factores ambientales				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
ABIOTICO	AIRE	Calidad del aire	1															
		Nivel de ruido	2															
	SUELO	Calidad del suelo	3															
		Conformación del suelo	4															
	AGUA	Infiltración recarga	5															
		Calidad del agua	6															
	FLORA	Presencia de cobertura vegetal	7															
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	8															
BIOTICO	FAUNA	Biodiversidad	9															
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	10															
	PAISAJE	Modificación del paisaje	11															
	POBLACIÓN	Generación de empleo	12															
		Calidad de vida	13															

Tabla V.13 Matriz de identificación de impactos con claves de referencia

				ACTIVIDADES												
				Preparación del sitio			Construcción			Operación y Mantenimiento			Abando del sitio			
				Delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	Rescate y reubicación de flora y fauna	Generación de residuos	Transporte de materiales e insumos	Edificación del sendero piloteado y muelle	Generación de residuos	Uso de las instalaciones	Limpieza y conservación de las instalaciones	Generación de residuos	Desmantelamiento	Generación de residuos	Nivelación del terreno	Reforestación
Factores ambientales				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ABIOTICO	AIRE	Calidad del aire	1		2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	9,1	10,1	11,1	12,1	13,1
		Nivel de ruido	2			3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	
	SUELO	Calidad del suelo	3			3,3			6,3		8,3	9,3	10,3	11,3		13,3
		Conformación del suelo	4				4,4	5,4		7,4			10,4		12,4	13,4
	AGUA	Infiltración recarga	5			3,5		5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5
		Calidad del agua	6			3,6		5,6	6,6		8,6	9,6	10,6	11,6		13,6
	FLORA	Presencia de cobertura vegetal	7			3,7			6,7			9,7	10,7	11,7		13,7
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	8										10,8			13,8
BIOTICO	FAUNA	Biodiversidad	9	1,9	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9		13,9
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	10	1,10	2,10		4,10	5,10		7,10	8,10		10,10			13,10
	PAISAJE	Modificación del paisaje	11	1,11		3,11		5,11	6,11	7,11		9,11	10,11	11,11	12,11	13,11
	POBLACIÓN	Generación de empleo	12	1,12	2,12	3,12	4,12	5,12	6,12	7,12	8,12	9,12	10,12	11,12	12,12	13,12
		Calidad de vida	13	1,13	2,13	3,13	4,13	5,13	6,13	7,13	8,13	9,13	10,13	11,13	12,13	13,13

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

A continuación, se presenta la siguiente tabla a fin de hacer más sencilla la interpretación de los impactos definidos en la anterior matriz de identificación (Tabla V.13).

Tabla V.14 Denominación de los impactos definidos de acuerdo a las etapas del proyecto.

TABLA DE INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL		
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (PREPARACIÓN DEL SITIO)		
1	Impacto en la biodiversidad de fauna por delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	1,9
2	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	1,10
3	Impacto en la modificación del paisaje por delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	1,11
4	Impacto en la generación del empleo por delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	1,12
5	Impacto en la calidad de vida por delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	1,13
6	Impacto en la calidad del aire por rescate y reubicación de flora y fauna	2,1
7	Impacto en la biodiversidad de fauna por rescate y reubicación de flora y fauna	2,9
8	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por rescate y reubicación de flora y fauna	2,10
9	Impacto en la generación del empleo por rescate y reubicación de flora y fauna	2,12
10	Impacto en la calidad de vida por rescate y reubicación de flora y fauna	2,13
11	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	3,1
12	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	3,2
13	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	3,3
14	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	3,5
15	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	3,6
16	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	3,7
17	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	3,9
18	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	3,11
19	Impacto en la generación del empleo por generación de residuos	3,12
20	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	3,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (CONSTRUCCIÓN)		
21	Impacto en la calidad del aire por transporte de materiales e insumos	4,1
22	Impacto en el nivel de ruido por transporte de materiales e insumos	4,2
23	Impacto en la conformación del suelo por transporte de materiales e insumos	4,4
24	Impacto en la biodiversidad de fauna por transporte de materiales e insumos	4,9
25	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por transporte de materiales e insumos	4,10
26	Impacto en la generación del empleo por transporte de materiales e insumos	4,12
27	Impacto en la calidad de vida por transporte de materiales e insumos	4,13

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

28	Impacto en la calidad del aire por edificación del sendero piloteado y muelle	5,1
29	Impacto en el nivel de ruido por edificación del sendero piloteado y muelle	5,2
30	Impacto en la conformación del suelo por edificación del sendero piloteado y muelle	5,4
31	Impacto en la infiltración y recarga por edificación del sendero piloteado y muelle	5,5
32	Impacto en la calidad del agua por edificación del sendero piloteado y muelle	5,6
33	Impacto en la biodiversidad de fauna por edificación del sendero piloteado y muelle	5,9
34	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por edificación del sendero piloteado y muelle	5,10
35	Impacto en la modificación del paisaje por edificación del sendero piloteado y muelle	5,11
36	Impacto en la generación del empleo por edificación del sendero piloteado y muelle	5,12
37	Impacto en la calidad de vida por edificación del sendero piloteado y muelle	5,13
38	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	6,1
39	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	6,2
40	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	6,3
41	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	6,5
42	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	6,6
43	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	6,7
44	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	6,9
45	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	6,11
46	Impacto en la generación del empleo por generación de residuos	6,12
47	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	6,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)		
48	Impacto en la calidad del aire por uso de las instalaciones	7,1
49	Impacto en el nivel de ruido por uso de las instalaciones	7,2
50	Impacto en la conformación del suelo por uso de las instalaciones	7,4
51	Impacto en la infiltración y recarga por uso de las instalaciones	7,5
52	Impacto en la biodiversidad de fauna por uso de las instalaciones	7,9
53	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por uso de las instalaciones	7,10
54	Impacto en la modificación del paisaje por uso de las instalaciones	7,11
55	Impacto en la generación del empleo por uso de las instalaciones	7,12
56	Impacto en la calidad de vida por uso de las instalaciones	7,13
57	Impacto en la calidad del aire por limpieza y conservación de las instalaciones	8,1
58	Impacto en el nivel de ruido por limpieza y conservación de las instalaciones	8,2
59	Impacto en la calidad de suelo por limpieza y conservación de las instalaciones	8,3
60	Impacto en la infiltración y recarga por limpieza y conservación de las instalaciones	8,5

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

61	Impacto en la calidad del agua por limpieza y conservación de las instalaciones	8,6
62	Impacto en la biodiversidad de fauna por limpieza y conservación de las instalaciones	8,9
63	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por limpieza y conservación de las instalaciones	8,10
64	Impacto en la generación del empleo por limpieza y conservación de las instalaciones	8,12
65	Impacto en la calidad de vida por limpieza y conservación de las instalaciones	8,13
66	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	9,1
67	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	9,2
68	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	9,3
69	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	9,5
70	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	9,6
71	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	9,7
72	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	9,9
73	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	9,11
74	Impacto en la generación del empleo por generación de residuos	9,12
75	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	9,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (ABANDONO DEL SITIO)		
76	Impacto en la calidad del aire por desmantelamiento	10,1
77	Impacto en el nivel de ruido por desmantelamiento	10,2
78	Impacto en la calidad de suelo por desmantelamiento	10,3
79	Impacto en la conformación del suelo por desmantelamiento	10,4
80	Impacto en la infiltración y recarga por desmantelamiento	10,5
81	Impacto en la calidad del agua por desmantelamiento	10,6
82	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por desmantelamiento	10,7
83	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por desmantelamiento	10,8
84	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmantelamiento	10,9
85	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por desmantelamiento	10,10
86	Impacto en la modificación del paisaje por desmantelamiento	10,11
87	Impacto en la generación del empleo por desmantelamiento	10,12
88	Impacto en la calidad de vida por desmantelamiento	10,13
89	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	11,1
90	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	11,2
91	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	11,3
92	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	11,5
93	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	11,6
94	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	11,7
95	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	11,9
96	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	11,11

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

97	Impacto en la generación del empleo por generación de residuos	11,12
98	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	11,13
99	Impacto en la calidad del aire por nivelación del terreno	12,1
100	Impacto en el nivel de ruido por nivelación del terreno	12,2
101	Impacto en la conformación del suelo por nivelación del terreno	12,4
102	Impacto en la infiltración y recarga por nivelación del terreno	12,5
103	Impacto en la modificación del paisaje por nivelación del terreno	12,11
104	Impacto en la generación del empleo por nivelación del terreno	12,12
105	Impacto en la generación del empleo por nivelación del terreno	12,13
106	Impacto en la calidad del aire por reforestación	13,1
107	Impacto en la calidad de suelo por reforestación	13,3
108	Impacto en la conformación del suelo por reforestación	13,4
109	Impacto en la infiltración y recarga por reforestación	13,5
110	Impacto en la calidad del agua por reforestación	13,6
111	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por reforestación	13,7
112	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por reforestación	13,8
113	Impacto en la biodiversidad de fauna por reforestación	13,9
114	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por reforestación	13,10
115	Impacto en la modificación del paisaje por reforestación	13,11
116	Impacto en la generación del empleo por reforestación	13,12
117	Impacto en la calidad de vida por reforestación	13,13

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

Valoración de los impactos para EL MUELLE Y SENDERO PILOTEADO

Tabla V.15 Matriz de preparación del sitio

	PREPARACIÓN DEL SITIO																			
	1,9	1,10	1,11	1,12	1,13	2,1	2,9	2,10	2,12	2,13	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,9	3,11	3,12	3,13
Naturaleza	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Intensidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Extensión	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reversibilidad	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sinergia	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2
Acumulación	1	4	4	1	1	4	1	4	1	1	4	4	4	4	1	4	4	4	1	1
Efecto	1	1	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	2	2	2	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	2	2	1	1	1	2	2
IMPORTANCIA	20	23	29	24	24	34	20	23	23	23	36	32	27	27	23	26	31	26	24	24
CLASIFICACIÓN																				

Clasificación de los impactos generados	Compatibles	 	<25
	Moderados	 	25-50
	Severos	 	51-75
	Crítico	 	75<

Tabla V.16 Matriz de construcción

	CONSTRUCCIÓN																										
	4,1	4,2	4,4	4,9	4,10	4,12	4,13	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,9	5,10	5,11	5,12	5,13	6,1	6,2	6,3	6,5	6,6	6,7	6,9	6,11	6,12	6,13
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Intensidad	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Extensión	4	4	4	4	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	1	1	1	1	1	1	2	1	4	4	1	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reversibilidad	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sinergia	1	2	1	1	1	2	2	1	2	4	4	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2
Acumulación	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	1	4	4	4	1	1
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	4	1	2	1	1	2	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	1	1	1	2	2
IMPORTANCIA	36	32	32	31	31	24	24	30	31	33	33	27	30	30	29	24	24	36	32	27	27	23	26	31	26	24	24
CLASIFICACIÓN																											

Clasificación de los impactos generados	Compatibles	 	<25
	Moderados	 	25-50
	Severos	 	51-75
	Crítico	 	75<

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Tabla V.17 Matriz de operación y mantenimiento

	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																												
	7,1	7,2	7,4	7,5	7,9	7,10	7,11	7,12	7,13	8,1	8,2	8,3	8,5	8,6	8,9	8,10	8,12	8,13	9,1	9,2	9,3	9,5	9,6	9,7	9,9	9,11	9,12	9,13	
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Intensidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Extensión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	1	1	1	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reversibilidad	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sinergia	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2
Acumulación	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	4	1	2	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	1	2	2	4	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2
IMPORTANCIA	30	26	27	27	30	30	30	24	24	30	26	27	27	23	25	25	24	24	36	32	27	27	23	26	31	26	24	24	
CLASIFICACIÓN																													

Clasificación de los impactos generados	Compatibles		<25
	Moderados		25-50
	Severos		51-75
	Crítico		75<

Tabla V.18 Matriz de operación y mantenimiento

	ABANDONO DEL SITIO																																																							
	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	10,10	10,11	10,12	10,13	11,1	11,2	11,3	11,5	11,6	11,7	11,9	11,11	11,12	11,13	12,1	12,2	12,4	12,5	12,11	12,12	12,13	13,1	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	13,10	13,11	13,12	13,13														
Naturaleza	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
Intensidad	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Extensión	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1						
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
Persistencia	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1			
Reversibilidad	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1			
Sinergia	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Acumulación	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Periodicidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Recuperabilidad	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IMPORTANCIA	30	31	24	23	23	26	23	23	23	23	33	24	24	36	32	27	27	23	26	31	26	24	24	36	32	33	33	33	33	24	24	37	31	31	31	33	33	33	33	33	33	35	35	33	24	24	24	24	24	24	24					
CLASIFICACIÓN																																																								

Clasificación de los impactos generados	Compatibles		<25
	Moderados		25-50
	Severos		51-75
	Crítico		75<

V.3.1 Identificación de impacto ambientales en el Sistema Ambiental Regional

De acuerdo con la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional, uno de los rubros de importancia para esta modalidad regional es la evaluación de los impactos acumulativos que se desarrollan en el Sistema Ambiental Regional y la forma como el proyecto puede impactar en el nivel de acumulación o residualidad, y para ello se tendrá que identificar los impactos ambientales acumulativos y residuales de proyecto autorizados y ubicados en la cercanía del Proyecto.

Por lo tanto, se procedió a la identificación de los proyectos en las cercanías del proyecto y en todo el Sistema ambiental Regional, resultando de la localización de 11 proyectos construidos y en operación, así como 1 vialidad, tal como se puede apreciar en la imagen siguiente:



Figura V.2. Proyectos identificados en el Sistema Ambiental Regional (SAR).

Posteriormente con ayuda del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) se procedió a identificar aquellos proyectos evaluados y autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, resultando de únicamente 2 proyectos autorizados de los 11 identificados, así como 1 vialidad autorizada.

Por lo que a continuación se desglosará los impactos ambientales generados por los proyectos autorizados:

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

PROYECTO 1.

NOMBRE: CASA UNIFAMILIAR NAIK.

CLAVE DE PROYECTO: 23QR2013TD078.

NÚMERO DE BITÁCORA: 23/MC-0116/10/13.

OFICIO DE RESOLUTIVO: 04/SGA/0641/1402112

Impactos generados por el proyecto Casa Unifamiliar Naiik

- Modificación por Desmonte, despalme e hincado de pilotes
- Erosión por la pérdida de la cubierta vegetal.
- Cambio en las características fisicoquímicas del suelo por desmonte y despalme, por derrames accidentales de sustancias contaminantes
- Emisiones de polvos y contaminantes generados por la maquinaria y equipo de construcción
- Ruido puntual y temporal debido a la utilización de la maquinaria.
- Sellamiento del suelo por la construcción de obras
- Impactos al agua debido a un manejo incorrecto de los residuos líquidos, sólidos y peligrosos
- Residuos sólidos generados por el desmonte (material vegetal), y despalme (raíces, tierra vegetal).
- Residuos de obra generados como maderas, varillas, block, residuos provenientes de la ingestión de alimentos.
- Residuos sólidos y líquidos generados por los baños provisionales de la obra.
- Residuos peligrosos generados por la maquinaria y equipos.
- Residuos durante la operación del proyecto
- Eliminación de la cubierta vegetal debido al desmonte
- Desplazamiento de las especies nativas por la presencia de fauna oportunista.
- Impactos puntuales y temporales debido al transporte del personal y materias de obra.
- Afectación a la salud humana debido a que la zona costera es afectada por fenómenos meteorológicos, como tormentas, ciclones y huracanes.
- Alteración debido a la presencia de maquinaria, equipo, personal y materiales.

PROYECTO 2.

NOMBRE: CASA UH-K AAY-2016.

CLAVE DE PROYECTO: 23QR2016TD016.

NÚMERO DE BITÁCORA: 23/MC-0022/03/16.

OFICIO DE RESOLUTIVO: 04/SGA/1032/1604043

Impactos generados por el proyecto Casa Uh-K'aay-2016.

- Impacto por el aumento en el flujo de tráfico
- Ruido proveniente de la maquinaria para la construcción, trabajadores y camiones de transporte de material.
- Cambio en las formas del terreno
- Cambio al suelo

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Cambio en los ecosistemas naturales por el retiro de vegetación
- Modificaciones a la estética natural del sitio
- Afectación a la fauna por generación de residuos
- Afectación a la flora por generación de residuos
- Afectación al agua por generación de residuos
- Generación de empleo
- Derrama económica y desarrollo social
- Afectación a la flora por desmonte de cobertura vegetal
- Afectación a la fauna por desmonte de cobertura vegetal
- Incremento de especies oportunistas por la pérdida de vegetación
- Generación de residuos sólidos y peligrosos

PROYECTO 3.

NOMBRE: MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA TULUM – PUNTA ALLEN Y PUENTE DE BOCA PAILA.

CLAVE DE PROYECTO: 23QR2003VD121.

NÚMERO DE BITÁCORA: 23/MG-0764/10/03.

OFICIO DE RESOLUTIVO: S.G.P.A./DGIRA.DEI.1019.03

Impactos generados por el proyecto Modernización de la Carretera Tulum – Punta Allen y Puente de Boca Paila.

- Impacto en la edafología, subsuelo por la generación de residuos durante el Mantenimiento de maquinaria y equipo
- Desplazamiento de fauna por la generación de ruido por el uso de maquinaria
- Generación de empleo por el Mantenimiento de maquinaria y equipo
- Contaminación de las aguas marinas por el Mantenimiento de maquinaria y equipo
- Impacto a la flora y fauna por Desmonte y despalme
- Impacto en la topografía por construcción de camino
- Generación de empleo y economía por construcción de camino
- Impacto en el paisaje por generación de residuos durante el desmonte y despalme
- Generación de empleo por desmontes y despalmes
- Afectación por limos a las aguas continentales y aguas marinas por Desmonte y despalme
- Impacto a la fauna por generación de ruido por la maquinaria pesada
- Modificación del paisaje por la formación y compactación de terraplenes
- Generación de empleo por ejecución de la obra
- Afectación por excavación a la edafología por la construcción de drenaje
- Retiro de la vegetación por construcción de drenaje
- Impacto a la topografía por excavación por la construcción de drenaje
- Impacto al subsuelo por excavación por la construcción de drenaje
- Generación de empleo y economía por construcción de drenaje
- Impacto a la fauna por ruido de maquinaria por la construcción de drenaje
- Impacto a la fauna por instalación de señalización
- Modificación del paisaje por instalación de señalización
- Generación de empleo por instalación de señalización
- Impacto a la flora y fauna por poda de derecho de vía

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Desplazamiento de fauna por ruido de maquinaria durante el mantenimiento de pavimento y estructuras
- Impacto en la edafología por construcción de puente de concreto
- Impacto a la flora y fauna por generación de residuos por la construcción y mantenimiento de puente de concreto
- Impacto a la flora y fauna por generación de residuos por la construcción de puente de concreto
- Modificación al subsuelo y paisaje por la construcción de puente de concreto
- Generación de empleo por la construcción de puente de concreto
- Impacto a las aguas continentales y marinas por la construcción de puente de concreto

Los impactos ambientales desglosados anteriormente de los proyectos autorizados en el Sistema Ambiental Regional serán considerados para la determinación de los impactos ambientales y acumulativos en los siguientes apartados, de igual manera se consideraron para la evaluación de los impactos ambientales generados del proyecto en comento.

Así mismo se recalca que de los proyectos construidos y en etapa de operación que no se encuentran autorizados por la Secretaría, no es posible la identificación de los impactos ambientales, derivado de la imposibilidad al acceso a dichos proyectos o predios para el análisis de los impactos ambiental generados, así mismo, la identificación de los impactos ambientales generados por los proyectos sin autorización de impacto ambiental es facultad de las autoridades competentes.

V.4 Impactos residuales

Durante la ejecución del proyecto, existen impactos que persisten aún después de haber aplicado las medidas de mitigación necesarias, los cuales son denominados como impactos residuales.

Los impactos residuales resultantes de la “**Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo**”, son las siguientes:

Suelo: Debido a las actividades a realizar durante el proyecto, específicamente durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, se generará un impacto residual al suelo debido a la utilización de este para el establecimiento de las obras permanentes, siendo que el efecto causado perdurará a lo largo de la vida útil del proyecto, sin embargo, cabe recalcar que la superficie a utilizar para el establecimiento de obras permanentes es mínimo, ya que únicamente será la superficies de los pilotes de las obras y una pequeña área para los servicios.

Agua: Habrá un impacto residual al factor agua, que se relaciona con el impacto residual al suelo, debido al establecimiento de las obras permanentes, ya que estas remplazarán el suelo permeable por obras impermeables como lo son los pilotes, siendo que habrá una afectación a la infiltración y recarga natural del agua, sin embargo, se considera que será un impacto mínimo o insignificante debido a que el área de obras permanentes es mínima.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Paisaje: Durante las diferentes etapas del proyecto se presentarán modificaciones debido a la implementación de la estructura propia de la casa y del muelle y sendero piloteado la cual es ajena al medio natural del sitio, sin embargo, al ser obras construidas sobre pilotes permitirá el crecimiento natural de la vegetación debajo de las obras, así mismo se aplicará un programa de reforestación, en dichas áreas, lo que permitirá reducir el impacto visual y la mimetización con el entorno, de igual manera las obras al ser elevados permitirá el libre tránsito de la fauna.

Aire: Este factor será de los más afectados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, siendo en la etapa de preparación del sitio y de construcción la mayor afectación debido a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria ligera utilizadas durante estas etapas, lo que afectará a la calidad del aire y derivado de ello se generará ruido, aunque estos impactos serán de manera temporal, únicamente se generarán durante la ejecución de estas etapas. Así mismo durante la etapa de operación habrá afectación a la calidad del aire por emisiones por la combustión de combustibles fósiles, generadas por el uso de la planta de emergencia, sin embargo, este efecto será fugaz ya que únicamente se utilizará en caso de requerirse y no será de forma continua.

V.5 Impactos acumulativos

Existen impactos ambientales en el medio ambiente que incrementan por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente, siendo estos denominados Impactos Ambientales Acumulativos.

Para la determinación de los impactos acumulativos del proyecto en comento se tomarán en cuenta lo impactos ambientales generados por otros proyectos en el Sistema Ambiental Regional identificados en el apartado V.3.1 del presente capítulo, por lo que se toma en cuenta las características de los impactos que se generarán durante la ejecución del proyecto para determinar si se incrementa el impacto por la interacción con otros generados en el Sistema Ambiental Regional, por lo que a continuación se presenta los impactos acumulativos del proyecto:

Aire: Existirá un impacto acumulativo por la generación de emisiones que afectará la calidad del aire durante las todas las etapas del proyecto, debido a la combustión de combustibles fósiles, y se considera acumulativo ya que de manera directa o indirecta los proyectos en el sistema ambiental regional utilizan vehículos automotores para el transporte privado o público, así como para servicios de la recolección de residuos generados o para otras actividades; así mismo otro impacto acumulativo en este factor es la generación de ruido generados por las actividades en las diferentes etapas del proyecto y que de igual manera se generan en los otros proyectos del sistema ambiental.

Suelo: El factor suelo será afectado por el establecimiento de obras permanentes que modificarán el suelo permeable, ya que la ocupación dichas obras permanecerán a lo largo de la vida útil del proyecto, se considera un impacto acumulativo debido al aumento de la ocupación del suelo por el establecimiento de nuevos proyectos en el sistema ambiental.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Agua: Derivado de la ocupación del suelo por las obras permanentes, habrá una afectación a la infiltración y recarga natural del agua, ya que las obras permanentes de los proyectos establecidos y nuevos en la zona del proyecto evitarán el paso del agua debido a que son obras impermeables, sin embargo, la afectación en el proyecto se considera muy baja debido al uso de pilotes para evitar la ocupación total del suelo.

Flora: Este factor será afectado derivado del aumento en el retiro de vegetación ocasionado por las obras permanentes, sin embargo, como se ha mencionado en puntos anteriores las obras del proyecto ocuparán una muy pequeña cantidad de suelo y por ende bajo retiro de vegetación, así mismo el proyecto contempla medidas de compensación como la reforestación del área despalmada.

Paisaje: Se tendrá un impacto acumulativo derivado de la modificación de este por la construcción de nuevos proyectos en el sistema ambiental, siendo que el establecimiento del proyecto contribuirá al aumento a modificación de este factor, sin embargo, la superficie de obras con respecto a la totalidad del área del proyecto es pequeña, por lo que la afectación será menor.

V.5 Resumen y conclusiones

Como resultado de los cruzamientos en la matriz correspondiente a la construcción de la casa se obtuvieron en total 137 impactos potenciales entre las diversas actividades del proyecto y los indicadores de impactos, de los cuales fueron positivos 44 y 93 negativos.

Mientras que en la construcción del muelle y sendero piloteado se obtuvieron un total de 117 impactos potenciales entre las diversas actividades del proyecto y los indicadores de impacto, de los cuales fueron 42 positivos y 75 negativos.

Una vez obtenidos los impactos y después de aplicar la metodología para clasificarlos de acuerdo a los criterios ambientales anteriormente mencionados, en el análisis de la construcción de la casa se obtuvo que 45 impactos presentan una clasificación de compatibles y 92 son impactos moderados.

En la construcción del muelle y sendero piloteado se obtuvo que 42 impactos presentan una clasificación de compatibles y 75 son impactos moderados.

Es importante señalar que los impactos moderados negativos pueden ser compatibles aplicando las medidas preventivas y de mitigación adecuadas y propuestas en el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Con base en los análisis realizados en el presente capítulo, se concluye de manera resumida, para evitar reiteraciones innecesarias, que los impactos potenciales negativos más representativos en el proyecto, corresponden a:

CONSTRUCCIÓN DE LA CASA

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

En la etapa de preparación del sitio resultaron 39 impactos de los cuales, 31 son de naturaleza negativa y 8 positivos, 14 compatibles y 25 moderados.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) Se prevé una afectación al aire en cuanto a su calidad y niveles de ruido, aunque estos serán de manera temporal, siendo las principales actividades el transporte de materiales e insumos, la generación de residuos, siendo estos impactos calificados como moderados que pudiesen llegar a ser compatibles al planear adecuadamente las actividades y el manejo eficaz de los residuos.

2) habrá afectación a la calidad y conformación del suelo debido a las actividades de desmonte, debido a que se requiere el retiro de porciones de cobertura vegetal, también se puede presentar algún evento de derrame de combustibles de la maquinaria utilizada, y movimientos de tierra por el Hincado de los pilotes para la construcción de la casa.

3) En cuanto a flora y fauna, se identificaron impactos a la presencia de cobertura vegetal por el desmonte para realizar el cambio de uso de suelo, pero esto solo se realizará en las áreas destinadas para construcción. Se consideran impactos de moderados a compatibles con calificaciones medias, debido a que el terreno contiene parte de vegetación forestal que implica la tramitación de un cambio de uso de suelo.

Aunado a lo anterior, por las actividades antes mencionadas, se prevé un impacto a la biodiversidad de especies de fauna debido a la invasión de la zona por los trabajadores para esta etapa, motivando este evento se proponen las respectivas medidas de prevención y mitigación para evitar la extracción y/o muerte de estos individuos, especialmente los que se encuentren en alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la actividad de rescate de flora y fauna en la preparación del sitio calificados como impactos positivos moderados con calificaciones medias.

4) En cuanto al factor agua, con la remoción de vegetación se identifican impactos a la infiltración y recarga de la zona, afectando de igual manera su calidad si no se disponen adecuadamente los residuos generados en la zona o bien se presentan derrames de combustibles por el uso de maquinaria.

5) De igual manera, la generación de residuos en el caso de que éstos no se almacenen adecuadamente, afecta a la calidad del suelo, calidad del aire por emisiones y afectaciones a la modificación del paisaje, clasificando dichos impactos como moderados con las calificaciones más altas.

Es importante mencionar que los impactos positivos se ven reflejados en la generación de empleos para los habitantes de la zona, lo cual desemboca en un aumento en su calidad

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

de vida por las oportunidades resultantes que derivan del proyecto mismo, además de que a partir de la etapa de preparación del sitio se implementará el rescate y reubicación de las especies de flora y fauna que durará incluso en la etapa de mantenimiento, así como la limpieza y cuidado de la playa.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

En la etapa de construcción resultaron 28 impactos de los cuales, 22 son de naturaleza negativa y 6 positivos, 21 moderados y 7 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

- 1) Se tienen impactos que afectan la calidad del aire, ya que se generarán emisiones de partículas a la atmósfera y contaminación auditiva, estos impactos se encuentran catalogados como moderados ya que se aplicarán las medidas de prevención y mitigación oportunas, sin embargo, éstos serán temporales.
- 2) En el cruce de la matriz y de la evaluación de los impactos, la calidad del aire y la producción del ruido resultaron ser los impactos más frecuentes.
- 3) Se generarán residuos, siendo que estos derivan del uso de maquinaria, así como el movimiento de tierra y olores por la generación de residuos (en caso de no disponerse adecuadamente), dichos impactos serán tomados a consideración para el establecimiento de las medidas de prevención y mitigación dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas existentes en la materia.
- 3) La construcción causa un impacto catalogado como moderado en cuanto a la conformación y calidad del suelo, debido al hincado de los pilotes, siendo que de igual manera un inadecuado manejo de los residuos o los derrames de grasas y aceites por el uso de la maquinaria necesaria altera la calidad del suelo.
- 4) Al encontrarnos en la mayor parte de un terreno forestal, es entendible que, en el área del proyecto, así como en el sistema ambiental existen diversas especies de fauna. Debido a las actividades de desmonte y construcción, éstas pueden sufrir impactos negativos por el transporte de materiales al ser atropellados o bien ser lastimados por el personal, sin embargo, debido al movimiento que se tendrá en esta etapa se espera que la fauna del sitio se vaya desplazando hacia otros lugares además de implementar desde la etapa de preparación del sitio un Programa de Rescate de flora y fauna, por lo que este impacto está catalogado como moderado.
- 5) Por otra parte, estas obras modifican el paisaje, por lo cual se considera un impacto moderado alto al entorno visual.

Es importante mencionar que los impactos positivos se ven reflejados en esta etapa, siendo la generación de empleos para los habitantes de la zona lo cual desemboca en un aumento en su calidad de vida por las oportunidades resultantes que derivan del proyecto mismo. Aunado a lo anterior, el Rescate y Reubicación de flora y fauna seguirá implementando como medida principal para mitigar el desmonte de vegetación, siendo esta actividad la más importante del proyecto y la que generará los impactos más significativos del proyecto.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En la etapa de operación y mantenimiento resultaron 28 impactos de los cuales, 22 son de naturaleza negativa y 6 positivos, 8 compatibles y 20 moderados.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

- 1) De los impactos más frecuentes se encuentra afectación en la calidad del aire y nivel de ruido, aunque estos serán muy bajos, ya que se únicamente se generará impactos por el uso de vehículos y por la planta de emergencia de energía eléctrica, siendo que la generación será esporádica.
- 2) Otro de los impactos más relevantes en la afectación a la flora y fauna, derivado de la ocupación de las obras del proyecto, sin embargo, la superficie a ocupar será mínima, ya que las obras se construirán sobre pilotes, lo que permitirá el crecimiento de la vegetación en las zonas de despalme y permitirá el tránsito de las especies de fauna.
- 3) De los impactos más altos se considera la modificación del paisaje por las instalaciones, así como la generación de residuos, que serán gestionados adecuadamente para ser valorizados lo mayor posible y verificarlos desde la generación hasta su disposición final.

Sin embargo, se genera un impacto positivo por la generación de empleos permanentes y por el mantenimiento de la casa.

ETAPA DE ABANDONO DE SITIO:

Si bien por la naturaleza del proyecto no se prevé el abandono del sitio, se considera para tener un panorama real de los impactos ocasionados por el desarrollo de esta etapa, y así considerar las medidas de prevención y mitigación necesarias en caso de que se presente este escenario.

En esta etapa se detectaron 42 impactos de los cuales 16 fueron impactos compatibles y 26 moderados, 24 fueron de naturaleza positiva y 18 negativos.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

- 1) Tenemos impactos catalogados como moderados en las obras de desmantelamiento correspondientes al abandono del sitio, debido a las actividades mismas y la generación de residuos de construcción, en los factores aire, suelo, agua y paisaje.

A contraparte podemos mencionar que se obtuvieron valores altos correspondientes a impactos positivos como lo es la reforestación del área y a la generación de empleos para llevar a cabo dichas actividades.

CONSTRUCCIÓN DEL MUELLE Y SENDERO PILOTEADO

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

En la etapa de preparación del sitio resultaron 20 impactos de los cuales, 14 son de naturaleza negativa y 6 positivos, 11 compatibles y 9 moderados.

Los impactos más relevantes en esta etapa se relacionan con la afectación a la fauna, por la delimitación y el rescate de especies, pero las actividades generadoras de los impactos serán temporales.

Sin embargo, se tendrán impactos positivos relacionados con la generación de empleos,

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

En la etapa de construcción resultaron 27 impactos de los cuales, 21 son de naturaleza negativa y 6 positivos, 20 moderados y 7 compatibles.

Los impactos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

- 1) Las afectaciones más relevantes de esta etapa se encuentran en la calidad del aire y en el nivel de ruido, sin embargo, dichos impactos serán de forma temporal, y se aplicarán medidas de mitigación y prevención.
- 2) Otro de los factores más frecuentes es la afectación hacia la fauna, sin embargo, durante la ejecución de la etapa se aplicarán medidas para ahuyentar a la fauna, siendo que si se encontrara alguna especie de fauna se aplicarán las medidas correspondientes para el rescate y reubicación de esta.
- 3) Se tendrá afectación sobre la conformación del suelo, derivado del hincado de los pilotes.
- 4) Otro impacto relacionado al anterior será afectación a la infiltración y recarga del agua, esto por la ocupación de los pilotes, sin embargo, la superficie a ocupar es mínima, ya que únicamente se ocuparán las áreas de los pilotes.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En la etapa de operación y mantenimiento resultaron 28 impactos de los cuales, 22 son de naturaleza negativa y 6 positivos, 8 compatibles y 20 moderados.

Los impactos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

- 1) De los impactos más frecuentes se encuentra afectación en la calidad del aire y nivel de ruido, aunque estos serán muy bajos e indirectos, esto por el uso de vehículos por los habitantes de la casa y por la generación de residuos por el mantenimiento.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- 1) Otro impacto relevante será la afectación a la infiltración y recarga del agua, esto por la ocupación de los pilotes, sin embargo, la superficie a ocupar es mínima, ya que únicamente se ocuparán las áreas de los pilotes.
- 2) Así mismo habrá a afectación hacia la fauna derivado de la ocupación de la fauna, sin embargo, al ser construido sobre pilotes permitirá el crecimiento de la vegetación debajo del sendero piloteado, lo que permitirá el libre tránsito de las especies de fauna.

ETAPA DE ABANDONO DE SITIO:

Si bien por la naturaleza del proyecto no se prevé el abandono del sitio, se considera para tener un panorama real de los impactos ocasionados por el desarrollo de esta etapa, y así considerar las medidas de prevención y mitigación necesarias en caso de que se presente este escenario.

En esta etapa se detectaron 42 impactos de los cuales 16 fueron impactos compatibles y 26 moderados, 24 fueron de naturaleza positiva y 18 negativos.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

- 1) Tenemos impactos catalogados como moderados en las obras de desmantelamiento correspondientes al abandono del sitio, debido a las actividades mismas y la generación de residuos de construcción, en los factores aire, suelo, agua y paisaje.

A contraparte podemos mencionar que se obtuvieron valores altos correspondientes a impactos positivos como lo es la reforestación del área y a la generación de empleos para llevar a cabo dichas actividades.

Como puede observarse en el resumen de los impactos identificados, se tiene que la mayoría se consideran moderados, siendo que es imposible que el desarrollo de cualquier actividad no genere impactos al ambiente, por más mínimos que sean. Sin embargo, se tiene que también hay impactos positivos que ayudan a mitigar los anteriores descritos, reforzando con medidas de prevención y mitigación logrando así el desarrollo sustentable del proyecto en comento.

A lo largo del presente Capítulo se han presentado y hecho énfasis en los impactos negativos generados de las diferentes actividades del Proyecto, ahora bien, a contraparte podemos mencionar que se obtuvieron valores altos correspondientes a impactos positivos como lo son: la generación de empleos y las mejoras en la calidad de vida lo que se traducirá en beneficios para los habitantes del Municipio de Tulum, así como se procurará la limpieza de la playa en donde estará ubicado el proyecto.

CAPÍTULO VI

Contenido

VI. ESTRATEGIAS PARA A PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	2
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	2
VI.2 Programa de Vigilancia	135
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)	140

VI. ESTRATEGIAS PARA A PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

En el capítulo anterior, se identificaron y evaluaron los impactos negativos que el proyecto causará al entorno en el que se encuentra. En el presente capítulo se propondrán medidas, acciones y políticas que se puedan aplicar para prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos, tomando en cuenta las condiciones actuales del ambiente y las actividades que se pretenden realizar durante el proyecto.

Para la propuesta de medidas preventivas y de mitigación de impactos que el proyecto generará, es necesario tener en cuenta de que los impactos ambientales negativos pueden evitarse o disminuirse con modificaciones cuidadosas en el diseño de la acción propuesta. Muchas veces, estos impactos se identifican oportunamente y se les otorga el nivel adicional de protección que merecen, modificando el diseño de la acción en su fase de planificación¹. Cabe aclarar que, además de disminuir los daños al medio ambiente, también se evitan los altos costos que podrían llegar a generar las medidas de mitigación para impactos graves.

Por tal razón, en el presente proyecto se plantean una serie de medidas que se aplicarán previamente a la realización de las actividades del proyecto y las medidas que funcionarán para minimizar los impactos que causará el proyecto y que se consideran inevitables para la realización del mismo. Las medidas antes mencionadas se pueden dividir en dos tipos² mismos que se plantear a continuación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

La aplicación de medidas preventivas, incluyen el diseño y ejecución de obras y actividades encaminadas a anticipar los posibles impactos negativos que un proyecto obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural. Con el desarrollo del proyecto denominado “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo” se

¹ Espinoza Guillermo 2007. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de desarrollo BID. Centro de Estudios para el Desarrollo CED. Santiago de Chile. Pág. 274

² Espinoza Guillermo 2007. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de desarrollo BID. Centro de Estudios para el Desarrollo CED. Santiago de Chile. Pág. 274

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

identificaron una serie de medidas que pudieran ser aplicadas para evitar impactos ambientales negativos que pudieran generarse con la realización de las actividades del proyecto.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Existen impactos negativos que generará el proyecto y que, por su naturaleza no será posible aplicarles algún tipo de medida preventiva, ya que forman parte de las actividades propias del proyecto.

Para esta clase de impactos se aplicarán medidas de mitigación que consisten en el diseño y ejecución de obras y actividades dirigidas a modelar, atenuar minimizar o disminuir los posibles impactos negativos que un proyecto obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural³, asimismo la mitigación podría:

- a) Evitar completamente el impacto al no desarrollar una determinada acción,
- b) Disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación.
- c) Rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado y
- d) Reducir el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento.

A continuación, se plantearán las siguientes medidas de Prevención y mitigación enfocadas principalmente a los impactos negativos, de acuerdo a lo establecido en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional.

Para ello se elaboró una tabla la cual reúne todas las características que solicita la Guía para el establecimiento de las medidas de mitigación o prevención, la cual se presenta a continuación:

³ Espinoza Guillermo 2007. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de desarrollo BID. Centro de Estudios para el Desarrollo CED. Santiago de Chile. Pág. 274

Tabla V.1. Tabla de Medidas establecidas para cada impacto ambiental

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales del Sistema Ambiental Regional.		
Sección del Proyecto:		
Etapas del Proyecto:		
Subsistema Ambiental:		
Componente o factor ambiental:		
Impacto Ambiental:		
Clave de Identificación del Impacto Ambiental en la MIA-R		
Tipo de Medida:		
Descripción de la Medida.	Mecanismo de Operación e Implementación de la Medida	
Indicadores de Éxito.	Meta	Forma de Calculo
Mecanismo de Seguimiento y medición de indicadores.	Acciones de adaptación ante el Cambio Climático.	
Grado en que la medida abatirá el impacto ambiental considerando las condiciones actuales, línea Base del Sistema Ambiental Regional, las normas oficiales mexicanas, la legislación e instrumentos normativos aplicables.		

La tabla anterior fue utilizada para el establecimiento de las medidas de prevención o mitigación de cada impacto ambiental negativo generado por la ejecución del proyecto, incluyendo los impactos ambientales sinérgicos, acumulativos o residuales.

Siendo que el proyecto consta de 2 secciones como se estableció en el Capítulo V de la presente MIA, siendo la primera sección correspondiente a la Casa habitación y la segunda sección correspondiente al Deck elevado (Sendero pilotado) y muelle, por lo que se procede al desglose de las medidas de prevención o mitigación para cada sección.

Medidas de Prevención y Mitigación para la Casa Habitación

Debido a la extensión y cantidad de las tablas utilizadas para el establecimiento de las medidas de prevención y mitigación para los impactos negativos generados en esta sección del proyecto, se optó por adjuntar como anexo las tablas que contiene las medidas establecidas para cada impacto ambiental negativo, siendo que se puede consultar en el **ANEXO 36**.

Medidas de Prevención y Mitigación para el Deck Elevado (Sendero Piloteado) y Muelle

Debido a la extensión y cantidad de las tablas utilizadas para el establecimiento de las medidas de prevención y mitigación para los impactos negativos generados en esta sección del proyecto, se optó por adjuntar como anexo las tablas que contiene las medidas establecidas para cada impacto ambiental negativo, siendo que se puede consultar en el **ANEXO 37**.

Impactos Residuales y Acumulativos

Durante la ejecución del proyecto se aplicarán las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se produzcan en cada una de sus etapas; sin embargo, existen impactos que persisten aún después de haber aplicado las medidas de mitigación necesarias, los cuales son denominados impactos residuales.

Así mismo existen impactos ambientales en el medio ambiente que incrementan por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente, siendo estos denominados Impactos Ambientales Acumulativos.

Como se mencionó en el Capítulo V los impactos ambientales residuales y acumulativos que serán generados por el proyecto provienen del establecimiento de las obras permanentes de la Casa habitación y del muelle y sendero piloteado y el impacto visual que generará, sin embargo las superficies ocupadas por dichas obras serán mínimas debido a su construcción sobre pilotes, y debido a la aplicación de la medida de mitigación consistente en la Reforestación mitigará en buena medida los impactos, ya que al finalizar su ejecución, la superficie con vegetación nativa del predio se mantendrá en un 99.36 %, lo cual permitirá la reducción del impacto visual al aumentar la cobertura vegetal debajo de las estructuras construidas permitiendo un conjunción de obras con el entorno.

Plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Debido a la ubicación y características geográficas del proyecto, se encuentra en una región propensa y expuesta a diversos peligros y riesgos por fenómenos naturales como lo son los huracanes.

Por lo que el proyecto en comento cuenta con un **Plan de contingencia ante la presencia de huracanes**, el cual se adjunta al presente estudio como el **ANEXO 29**, el cual establece los procedimientos, recursos y acciones a seguir ante la contingencia de por huracanes durante las etapas del proyecto.

Medidas Adicionales

El proyecto en comento a fin prevenir impactos adicionales que pudieran generarse durante las etapas del proyecto contempla las siguientes medidas o acciones adicionales.

Nombre: Plática informativa a los empleados del proyecto.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se les informará a los trabajadores que participen en las labores de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, así como el personal a cargo de la etapa de abandono, acerca de las medidas que se tomarán para prevenir y mitigar los efectos negativos al medio ambiente que se proponen en el presente Estudio de Impacto Ambiental y se les indicarán las actividades permitidas y restringidas. Estas medidas deberán ser tomadas como parte de un reglamento y se estipulará algún tipo de penalización al que no las lleve a cabo.

Para la realización de esta medida, se organizará una junta general previa a comenzar las actividades de cada etapa del proyecto donde el encargado de la obra o el responsable del Órgano Interno de Control Ambiental deberá comunicar a los demás empleados del proyecto, las medidas que se tomarán para minimizar los impactos negativos y las áreas que se deben de respetar como de conservación. En la junta se establecerán, entre otros, los siguientes lineamientos:

- Se deben utilizar los baños portátiles para realizar necesidades fisiológicas.
- Se debe colocar los residuos en los contenedores establecidos en el proyecto.
- Se prohíbe afectar o colectar la vegetación fuera del área establecida.
- Se prohíbe cazar, capturar o lastimar ningún tipo de fauna que se encuentre en el predio, por el contrario, se tratará de ahuyentar hacia otras áreas provistas de vegetación.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Se prohíbe estrictamente encender fuego para cualquier uso, así como la quema de vegetación.
- Limitar el paso de los vehículos a las áreas permitidas, evitando ocupar áreas fuera de las establecidas de afectación.
- Respetar las zonas destinadas a la vegetación reforestada.

Objetivo: Evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida de mitigación por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma de llevarla a cabo correctamente.

Impacto ambiental a prevenir:

Todos los impactos mitigables identificados para el proyecto

Indicador de eficiencia: El indicador para medir de eficiencia de esta medida, se tomará en base en la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas.

Etapas en la que se realizará y duración: La junta informativa en comento, se realizará previo a comenzar las actividades de cada etapa del proyecto; sin embargo, deberá monitorearse que la plática haya sido efectiva a través de la correcta implementación de las demás medidas propuestas en el presente estudio. Esta actividad se hará en todas las etapas del proyecto en donde sea necesaria la contratación de personal.

Nombre: Manejo de residuos sólidos

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se colocarán contenedores de residuos temporales en los sitios donde se vayan realizando las actividades del proyecto.

Los contenedores deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente, considerando el número de empleados; Deberán estar debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuo que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico.

Para los residuos en general (sólidos urbanos y manejo especial), se habilitará un almacén temporal de residuos con piso impermeable en donde se colocarán los contenedores adecuados por cada tipo de residuos. Tanto el almacén como los contenedores estarán debidamente señalizados conforme al marco legal aplicable.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Cada tercer día aproximadamente (dependiendo del volumen que se vaya generando), se recogerán los residuos de los contenedores y será transportado por una empresa con las autorizaciones correspondientes para su traslado al sitio de disposición final autorizado.

Objetivo: Evitar que los trabajadores arrojen residuos como restos de comida, bolsas y botellas de plástico, esto para evitar la contaminación del suelo, el deterioro del paisaje y la afectación a la fauna que podría confundir la basura con alimento. Aunado a lo anterior, se pretende evitar la dispersión de residuos de construcción.

Impacto ambiental a prevenir: Modificación del paisaje, impacto a la biodiversidad de flora, fauna, impacto al suelo, impacto al aire debido a la generación de residuos.

Indicador de eficiencia: Buena higiene en el área del proyecto y del predio, no se encontrarán residuos sólidos urbanos ni de manejo especial dispersos en el área del proyecto.

Etapas en la que se realizará y duración: Los contenedores se colocarán al momento de realizar las obras en el área, y permanecerán durante todas las etapas y durante el tiempo que dure el proyecto, incluso se contempla en la etapa de abandono. De igual manera, el almacén temporal de residuos se implementará en todas las etapas del proyecto.

Nombre: Manejo de residuos fisiológicos

Descripción y especificaciones de funcionamiento: se contratará a una empresa especializada en proveer los servicios de letrinas portátiles para uso de los empleados; dicha empresa será la responsable de la instalación, limpieza periódica, y desmantelamiento final de las letrinas. Se colocará una letrina por cada diez trabajadores en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Objetivo: Evitar el fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores, lo que podría ocasionar una contaminación biológica y daños a la salud de las personas de poblados cercanos.

Impacto ambiental a prevenir:
Contaminación del suelo y del manto freático.

Indicador de eficiencia: En las visitas de inspección se verificará que no haya presencia de materia fecal en el suelo.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Etapa en la que se realizará y duración: Las letrinas serán instaladas por parte de la empresa especializada antes del inicio de la obra, y estarán disponibles todo el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción, realizando una limpieza aproximadamente una vez por semana.

Nombre: Manejo de los agregados (Polvo de piedra, cemento, cal, etc.).

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Antes del inicio de la construcción se deberá capacitar al personal y se les deberá indicar que los polvos agregados solo deberán estar abiertos en el momento en que fueran a utilizarlos, ya que al dejarlos expuestos a la acción del viento estos podrían ser suspendidos en la atmósfera causando contaminación a la misma además de ser perjudiciales a la salud si estos son respirados por el personal que labora en la obra. En el caso del polvo de piedra este deberá ser humedecido y en el caso de tener grandes volúmenes estos deberán ser cubiertos por una lona.

Objetivo: Evitar que se generen emisiones de partículas sólidas a la atmósfera y el deterioro del paisaje

Impacto ambiental a prevenir: Contaminación del aire y modificación del aspecto del paisaje.

Indicador de eficiencia: No se deberán reportar polvos en el aire ni blanqueamiento de hojas por acumulación de polvo de la vegetación aledaña.

Etapa en la que se realizará y duración: Estas actividades se realizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Nombre: Prevención del ruido.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Para evitar el desplazamiento de la fauna nativa se propone que se capacite al personal para estos tengan especial cuidado al momento de realizar los trabajos necesarios para la construcción, se les deberá explicar que deben de evitar hasta donde sea posible generar ruido, además se les pedirá que si utilizan radios o cualquier aparato de sonido este sea con volumen moderado para evitar las molestias a la fauna.

De igual manera, para la maquinaria y vehículos utilizados en la etapa de preparación del sitio y construcción, se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Objetivo: Evitar la contaminación acústica y evitar las molestias a la fauna.

Impacto ambiental a prevenir: Contaminación acústica

Indicador de eficiencia: Se verificarán los niveles de ruido en el área a través de instrumentos validados en la materia.

Etapas en la que se realizará y duración: Durante todas las etapas del proyecto.

Nombre: Evitar la contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: quedará estrictamente prohibido la realización de actividades de mantenimiento a la maquinaria pesada o al equipo en el área donde se desarrollará el proyecto. En caso de que sea estrictamente necesario, se deberá ocupar un área impermeable y charolas metálicas para contener posibles derrames o escurrimientos que contaminen el subsuelo. Esta actividad deberá ser realizada bajo la supervisión del responsable de campo de la obra y el proveedor de estos servicios.

De igual manera, se revisará periódicamente la maquinaria y equipo con el fin de identificar posibles derrames de sustancias.

En el caso de almacenar sustancias como aceites o lubricantes, éstos deberán ser resguardados en un lugar específicamente diseñado para estas sustancias con piso impermeable y con materiales compatibles. Solamente deberá resguardarse la cantidad necesaria a utilizar en un día de trabajo.

El manejo de estas sustancias será por parte del personal debidamente capacitado para esta actividad.

Objetivo: Se evitará la ocurrencia de derrames accidentales de lubricantes, pinturas, grasas, solventes o combustibles provenientes de la maquinaria y equipo.

Impacto ambiental a prevenir:
Contaminación del suelo y manto freático.

Indicador de eficiencia: No se observan incidentes con hidrocarburos en toda la etapa de construcción.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Etapa en la que se realizará y duración: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Nombre: Señalización.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se colocará señalización correspondiente a las diversas actividades del proyecto, así como a restricciones y limitaciones las cuales se mencionan a continuación:

- Límites del área del proyecto, evitando que se afecte más allá de lo previsto en el estudio.
- Límites de las áreas de obras permanentes, para evitar la remoción completa de la cobertura vegetal del área del proyecto y cumplir el desmonte direccionado por etapas.
- Manejo integral de residuos, para que los residuos generados sean colocados adecuadamente en los botes correspondientes.
- Prohibición de captura o colecta de especies dentro del área de estudio.
- Prohibición del uso de fuego.
- Uso de Equipo de Protección Personal y condiciones seguras de trabajo.
- Reducción de velocidad con el fin de evitar el atropellamiento de especies faunísticas.

Objetivo: Indicar las prohibiciones y avisos de una forma rápida y fácilmente comprensible

Impacto ambiental a prevenir: los que requieren de una señalización para asegurar su cumplimiento.

Indicador de eficiencia: que los empleados y usuarios cumplan con lo indicado en los letreros correspondientes debido a su claridad.

Etapa en la que se realizará y duración: desde la etapa de preparación hasta la etapa de abandono, es una medida constante.

Así mismo en cumplimiento con la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional, se presenta la tabla resumen de los impactos identificados y las medidas determinadas para cada una de ellas.

Tabla V.2. Tabla Resumen de Medidas establecidas para cada impacto ambiental

ETAPA DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADOR				
						NOMBRE	OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CÁLCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Preparación del sitio.	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la ejecución de dicha actividad.	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio.	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la ejecución de dicha actividad.	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

Preparación del sitio.	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
------------------------	-----------------	------	---	---	------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Preparación del sitio.	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamen	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.		te. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Preparación del sitio.	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por transporte de materiales e insumos	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la ejecución de dicha actividad.	Prevención.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
--------------	-----------------	------	---	--	-------------	---	--	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------

Construcción	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por transporte de materiales e insumos	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
--------------	-----------------	------	---	---	-------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Construcción	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por edificación de la infraestructura de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Construcción	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por edificación de la infraestructura de la vivienda	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeo de	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

				materiales), evitar el uso del claxon innecesariame nte, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM- 080- SEMARNAT- 1994						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
--------------	-----------------	------	---	---	-------------	---	---	---	---------------------	---

Construcción	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar lo niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
--------------	-----------------	------	---	--	-------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por ocupación de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por ocupación de la vivienda	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				<p>materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994</p>						
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevención.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por limpieza y conservación de las instalaciones	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

				materiales), evitar el uso del claxon innecesariame nte, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM- 080- SEMARNAT- 1994						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
---------------------------	-----------------	------	---	---	-------------	---	---	---	---------------------	---

Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
---------------------------	-----------------	------	---	---	-------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Abandono del sitio	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por desmantelamiento	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Abandono del sitio	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por desmantelamiento	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

				materiales), evitar el uso del claxon innecesariame nte, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM- 080- SEMARNAT- 1994						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Abandono del sitio	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
--------------------	-----------------	------	---	---	--------------	---	---	---	---------------------	---

Abandono del sitio	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar lo niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
--------------------	-----------------	------	---	--	-------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Abandono del sitio	Casa habitación	Aire	Impacto en la calidad del aire por nivelación del terreno	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Abandono del sitio	Casa habitación	Aire	Impacto en el nivel de ruido por nivelación del terreno	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeo de	Prevenió n.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

				<p>materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994</p>						
Preparación del sitio	Casa habitación	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

							n visible en el ANEXO 35.			
Preparación del sitio	Casa habitación	Suelo	Impacto en la conformación del suelo por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Suelo	Impacto en la conformación del suelo por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la modificación en la conformación del suelo.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Casa habitación	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Construcción	Casa habitación	Suelo	Impacto en la conformación del suelo por transporte de materiales e insumos	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la modificación en la conformación del suelo.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Construcción	Casa habitación	Suelo	Impacto en la conformación del suelo por edificación de la	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			infraestructura de la vivienda	modificación en la conformación del suelo.			de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.			
Construcción	Casa habitación	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Suelo	Impacto en la conformación del suelo por ocupación de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la modificación en la conformación del suelo.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Abandono del sitio	Casa habitación	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por desmantelamiento	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la modificación en la calidad del suelo.	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Abandono del sitio	Casa habitación	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Preparación del sitio	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación realizada durante el rescate y reubicación de la flora y fauna.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Agua	Impacto en la calidad del agua por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación realizada durante el rescate y reubicación de la flora y fauna.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación realizada durante el desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas.	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Casa habitación	Agua	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Construcción	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por edificación de la infraestructura de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar la infiltración y recarga del agua con ayuda de la vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Construcción	Casa habitación	Agua	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por ocupación de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar la infiltración y recarga del agua con ayuda de la vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar la infiltración y recarga del agua con ayuda de la vegetación.	Prevención.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Agua	Impacto en la calidad del agua por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Agua	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Abandono del sitio	Casa habitación	Agua	Impacto en la calidad del agua por desmantelamiento	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Abandono del sitio	Casa habitación	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos para evitar el impacto a la infiltración y recarga del agua por el mal manejo de los residuos	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Abandono del sitio	Casa habitación	Agua	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación realizada durante el rescate y reubicación de la flora y fauna.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la afectación a la vegetación realizada durante la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

							n visible en el ANEXO 35.			
Preparación del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.		residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Construcción	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por edificación de la infraestructura de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Construcción	Casa habitación	Flora	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por edificación de la infraestructura de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por ocupación de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Abandono del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por desmantelamiento	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Abandono del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por desmantelamiento	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Abandono del sitio	Casa habitación	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Preparación del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
Preparación del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
Preparación del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
Preparación del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmonte con conservación	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la	Mitigación.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			de las áreas previamente delimitadas	remoción de vegetación.			de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.			
Preparación del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

Construcción	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por transporte de materiales e insumos	<p>Se implementará reglas que permitan la prevención y protección de los ejemplares de fauna, y se exigirá su cumplimiento por parte de los prestadores de servicios. Se implementarán las siguientes reglas:</p> <p>Velocidad moderada durante el trayecto, disminución de velocidad por avistamiento de ejemplares sobre la vialidad, ceder el paso a los ejemplares avistados durante el trayecto.</p> <p>Amedrentamiento con claxon.</p> <p>Así mismo se implementará</p>	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Evitar daños hacia los ejemplares durante el trayecto hacia el área del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
--------------	-----------------	-------	---	---	--------------	---	---	-----------------------------	-----------------------------	---

				el Programa de Rescate y Reubicación en caso de ser necesario la manipulación de algún ejemplar de fauna.						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

Construcción	Casa habitación	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por transporte de materiales e insumos	<p>Se implementará reglas que permitan la prevención y protección de los ejemplares de fauna, y se exigirá su cumplimiento por parte de los prestadores de servicios. Se implementarán las siguientes reglas:</p> <p>Velocidad moderada durante el trayecto, disminución de velocidad por avistamiento de ejemplares sobre la vialidad, ceder el paso a los ejemplares avistados durante el trayecto.</p> <p>Amedrentamiento con claxon. Así mismo se implementará</p>	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Evitar daños hacia los ejemplares durante el trayecto hacia el área del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
--------------	-----------------	-------	--	--	--------------	---	---	-----------------------------	-----------------------------	---

				el Programa de Rescate y Reubicación en caso de ser necesario la manipulación de algún ejemplar de fauna.						
Construcción	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por edificación de la infraestructura de la vivienda	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Casa habitación	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por edificación de la infraestructura de la vivienda	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
Construcción	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por ocupación de la vivienda	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna para el manejo de ejemplares encontradas durante la operación de casa, así mismo se cuenta con un Programa de Protección de Tortugas que será implementado durante las etapas del proyecto. Así mismo se aplicarán reglas o prohibiciones como cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o ahuyentar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada	Prevención.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.	Se describe en el ANEXO 26 y 27.	Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.
---------------------------	-----------------	-------	---	---	-------------	---	--	---	----------------------------------	---

			para realizar la actividad.						
--	--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna para el manejo de ejemplares encontradas durante la operación de casa, así mismo se cuenta con un Programa de Protección de Tortugas que será implementado durante las etapas del proyecto. Así mismo se aplicarán reglas o prohibiciones como cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o ahuyentar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada	Prevención.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.	Se describe en el ANEXO 26 y 27.	Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.
---------------------------	-----------------	-------	---	---	-------------	---	--	---	----------------------------------	---

				para realizar la actividad.						
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				el mal manejo de los residuos.		proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Abando del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmantelamiento	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
Abando del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por desmantelamiento	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Abandono del sitio	Casa habitación	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Preparación del sitio	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por la señalización, trazo y delimitación de áreas a desarrollar	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por rescate y	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			reubicación de flora y fauna	remoción de vegetación.			de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.			
Preparación del sitio	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por desmonte con conservación de las áreas previamente delimitadas	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por edificación de la infraestructura de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Construcción	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por ocupación de la vivienda	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				remoción de vegetación.			de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.			
Operación y Mantenimiento	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Abandono del sitio	Casa habitación	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.		observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Preparación del sitio.	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la ejecución de dicha actividad.	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Preparación del sitio.	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

				el mal manejo de los residuos.		proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Preparación del sitio.	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por transporte de materiales e insumos	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la ejecución de dicha actividad.	Prevención.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
--------------	----------------------------	------	---	--	-------------	---	--	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------

Construcción	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por transporte de materiales e insumos	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar lo niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
--------------	----------------------------	------	---	--	-------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por edificación del sendero piloteado y muelle	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por edificación del sendero piloteado y muelle	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

				materiales), evitar el uso del claxon innecesariame nte, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM- 080- SEMARNAT- 1994						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
--------------	----------------------------	------	---	---	-------------	---	---	---	---------------------	---

Construcción	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar lo niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
--------------	----------------------------	------	---	--	-------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por uso de las instalaciones	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevención.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por uso de las instalaciones	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				<p>materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994</p>						
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevención.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por limpieza y conservación de las instalaciones	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

				materiales), evitar el uso del claxon innecesariame nte, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM- 080- SEMARNAT- 1994						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
---------------------------	----------------------------	------	---	---	-------------	---	---	---	---------------------	---

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
---------------------------	----------------------------	------	---	---	-------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por desmantelamiento	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación.

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por desmantelamiento	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeo de	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

				materiales), evitar el uso del claxon innecesariame nte, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM- 080- SEMARNAT- 1994						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
--------------------	----------------------------	------	---	---	-------------	---	---	---	---------------------	---

Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por generación de residuos	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar lo niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de materiales), evitar el uso del claxon innecesariamente, uso de equipo o maquinaria en	Prevención.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
--------------------	----------------------------	------	---	--	-------------	--	--	--	--	--

				buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM-080-SEMARNAT-1994						
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en la calidad del aire por nivelación del terreno	Se aplicará un programa de reforestación como medida por el impacto en la calidad del aire generada durante la	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

				ejecución de dicha actividad.			n visible en el ANEXO 35.			
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Aire	Impacto en el nivel de ruido por nivelación del terreno	Se realizará un Monitoreo de ruido y determinar el nivel sonoro generado por el proyecto y tomar acciones correctoras en caso de sobrepasar los niveles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Así mismo se implementarán reglas para el control de la generación de ruido, como evitar realizar ruidos innecesarios (gritos, música, golpeteo de	Prevenió n.	El proyecto cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se describe en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

				materiales), evitar el uso del claxon innecesariame nte, uso de equipo o maquinaria en buen estado. Se exigirá a los prestadores de servicios que sus vehículos se encuentren en óptimas condiciones y que cumplan con la NOM- 080- SEMARNAT- 1994						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la conformación del suelo por transporte de materiales e insumos	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la modificación en la conformación del suelo.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la conformación del suelo por edificación del sendero	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			piloteado y muelle	modificación en la conformación del suelo.			de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.			
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la conformación del suelo por uso de las instalaciones	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la modificación en la conformación del suelo.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por desmantelamiento	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la modificación en la calidad del suelo.	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Suelo	Impacto en la calidad de suelo por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por edificación del sendero piloteado y muelle	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar la infiltración y recarga del agua con ayuda de la vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la calidad del agua por edificación del sendero	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar la calidad del	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			piloteado y muelle	agua con ayuda de la vegetación.			de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.			
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.		observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por uso de las instalaciones	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar la infiltración y recarga del agua con ayuda de la vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar la infiltración y recarga del agua con ayuda de la vegetación.	Prevención.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la calidad del agua por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la calidad del agua por desmantelamiento	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la infiltración y recarga por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos para evitar el impacto a la infiltración y recarga del agua por el mal manejo de los residuos	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Agua	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

						el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo".

			desmantelamiento	remoción de vegetación.			de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.			
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Flora	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora por desmantelamiento	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Flora	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenió n.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenió n.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.
Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por rescate y reubicación de flora y fauna	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenió n.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna
Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenió n.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

			por rescate y reubicación de flora y fauna			manejo de las especies de fauna.	ejecución del proyecto.			
Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

<p>Construcción</p>	<p>Sendero piloteado y muelle</p>	<p>Fauna</p>	<p>Impacto en la biodiversidad de fauna por transporte de materiales e insumos</p>	<p>Se implementará reglas que permitan la prevención y protección de los ejemplares de fauna, y se exigirá su cumplimiento por parte de los prestadores de servicios. Se implementarán las siguientes reglas: Velocidad moderada durante el trayecto, disminución de velocidad por avistamiento de ejemplares sobre la vialidad, ceder el paso a los ejemplares avistados durante el trayecto. Amedrentamiento con claxon. Así mismo se implementará</p>	<p>Prevenición.</p>	<p>Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.</p>	<p>Evitar daños hacia los ejemplares durante el trayecto hacia el área del proyecto.</p>	<p>Se describe en el ANEXO 27.</p>	<p>Se describe en el ANEXO 27.</p>	<p>Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna</p>
---------------------	-----------------------------------	--------------	--	---	---------------------	--	--	------------------------------------	------------------------------------	---

				el Programa de Rescate y Reubicación en caso de ser necesario la manipulación de algún ejemplar de fauna.						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

<p>Construcción</p>	<p>Sendero piloteado y muelle</p>	<p>Fauna</p>	<p>Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por transporte de materiales e insumos</p>	<p>Se implementará reglas que permitan la prevención y protección de los ejemplares de fauna, y se exigirá su cumplimiento por parte de los prestadores de servicios. Se implementarán las siguientes reglas: Velocidad moderada durante el trayecto, disminución de velocidad por avistamiento de ejemplares sobre la vialidad, ceder el paso a los ejemplares avistados durante el trayecto. Amedrentamiento con claxon. Así mismo se implementará</p>	<p>Prevenición.</p>	<p>Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.</p>	<p>Evitar daños hacia los ejemplares durante el trayecto hacia el área del proyecto.</p>	<p>Se describe en el ANEXO 27.</p>	<p>Se describe en el ANEXO 27.</p>	<p>Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna</p>
---------------------	-----------------------------------	--------------	---	--	---------------------	--	--	------------------------------------	------------------------------------	---

				el Programa de Rescate y Reubicación en caso de ser necesario la manipulación de algún ejemplar de fauna.						
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por edificación del sendero piloteado y muelle	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por edificación del sendero piloteado y muelle	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por uso de las instalaciones	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna para el manejo de ejemplares encontradas durante la operación de casa, así mismo se cuenta con un Programa de Protección de Tortugas que será implementado durante las etapas del proyecto. Así mismo se aplicarán reglas o prohibiciones como cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o ahuyentar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada	Prevención.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.	Se describe en el ANEXO 26 y 27.	Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.
---------------------------	----------------------------	-------	---	---	-------------	---	--	---	----------------------------------	---

				para realizar la actividad.						
--	--	--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por uso de las instalaciones	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna para el manejo de ejemplares encontradas durante la operación de casa, así mismo se cuenta con un Programa de Protección de Tortugas que será implementado durante las etapas del proyecto. Así mismo se aplicarán reglas o prohibiciones como cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o ahuyentar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada	Prevención.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.	Se describe en el ANEXO 26 y 27.	Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.
---------------------------	----------------------------	-------	--	---	-------------	---	--	---	----------------------------------	---

			para realizar la actividad.						
--	--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna para el manejo de ejemplares encontradas durante la operación de casa, así mismo se cuenta con un Programa de Protección de Tortugas que será implementado durante las etapas del proyecto. Así mismo se aplicarán reglas o prohibiciones como cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o ahuyentar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada	Prevención.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.	Se describe en el ANEXO 26 y 27.	Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.
---------------------------	----------------------------	-------	---	---	-------------	---	--	---	----------------------------------	---

			para realizar la actividad.						
--	--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por limpieza y conservación de las instalaciones	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna para el manejo de ejemplares encontradas durante la operación de casa, así mismo se cuenta con un Programa de Protección de Tortugas que será implementado durante las etapas del proyecto. Así mismo se aplicarán reglas o prohibiciones como cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o ahuyentar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada	Prevención.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.	Se describe en el ANEXO 26 y 27.	Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, y Programa de Protección de Tortugas.
---------------------------	----------------------------	-------	--	---	-------------	---	--	---	----------------------------------	---

				para realizar la actividad.						
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

				el mal manejo de los residuos.		el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.				
Abando del sitio	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmantelamiento	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna
Abando del sitio	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna por desmantelamiento	Se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna.	Prevenición.	Sin percances por daños a los ejemplares encontrados. Correcto manejo de las especies de fauna.	Rescatar la totalidad de los ejemplares encontrados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el ANEXO 27.	Se describe en el ANEXO 27.	Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Abando del sitio	Sendero piloteado y muelle	Fauna	Impacto en la biodiversidad de fauna por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por delimitación de los sitios para el hincado de pilotes	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Preparación del sitio	Sendero piloteado y muelle	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Construcción	Sendero piloteado y muelle	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por edificación del sendero piloteado y muelle	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Prevenición.	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Construcción	Sendero piloteado y muelle	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevención.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por uso de las instalaciones	Se aplicará un programa de reforestación como medida por la remoción de vegetación.	Mitigación	Supervivencia de los ejemplares de plantas reforestadas	90% de la estimación de supervivencia en términos de Programa de Reforestación visible en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Se describe en el ANEXO 35.	Programa de Reforestación

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

Operación y Mantenimiento	Sendero piloteado y muelle	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en el predio. No se observa incineración de los residuos.	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
Abandono del sitio	Sendero piloteado y muelle	Paisaje	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Se aplicará un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para la gestión adecuada de los residuos que evitará la generación de impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos.	Prevenición.	Higiene adecuada en el área del proyecto y del predio. Residuos dispuestos y almacenados adecuadamente. No se observan residuos dispersos en el área del proyecto o en	Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución del proyecto.	Se describe en el Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos	Observación directa	Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos

					el predio. No se observa incineración de los residuos.				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VI.2 Programa de Vigilancia

Un Programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental¹.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, compensación y mitigación de los impactos ambientales propuestas en los documentos que pretenden regularizar el proyecto en materia ambiental, así como, de los términos y condicionantes a que la autoridad sujete al proyecto, el promovente implementará el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

Nombre: Programa de vigilancia ambiental para el proyecto “**Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo**”.

Objetivo: Para que un programa de Vigilancia ambiental pueda considerarse efectivo, Conesa-Fernández, propone los siguientes objetivos a cumplir.

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y del medio, empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considera insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

Para el caso concreto del proyecto, se consideran los siguientes objetivos específicos de acuerdo a los impactos ambientales y las medidas presentadas en los capítulos anteriores:

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Verificar que todos los empleados que laborarán en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación que se proponen para el proyecto, así como también que sepan desarrollarlas adecuadamente.
- Verificar que las actividades de preparación del sitio y construcción se den acorde a lo establecido en la Manifestación de Impacto Ambiental y las condicionantes establecidas por la autoridad.
- Verificar el correcto desmonte y despalme de la vegetación.
- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
- Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmósfera o ruido excesivos que rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.
- Asegurar la supervivencia de las especies de flora y fauna localizadas en el área y que se encuentra en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Asegurar la permanencia de los elementos bióticos y abióticos presentes en los alrededores del proyecto en las condiciones actuales.
- Verificar que el mantenimiento de la instalación no ponga en riesgo al ecosistema en el que se encuentra.

Fases

El Plan de Vigilancia Ambiental tiene una duración equivalente al plazo de obra. De acuerdo con el proyecto, el Programa de Vigilancia Ambiental se estructura en dos fases: preparación del sitio que comprende el cambio de uso de suelo, así como la construcción de la infraestructura del proyecto.

Metodología

La realización del control ambiental se basa en el seguimiento de la ejecución de las obras y el análisis de la situación y evolución, mediante comparativas al origen (estado preoperacional del medio), de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento y evaluar la aplicación correcta de las medidas protectoras y correctoras y sus resultados. Durante el seguimiento se deducirá la necesidad de aplicar medidas correctoras de carácter complementario.

Levantamiento de la información.

Para recabar la información necesaria a fin de cumplir con los objetivos del programa, se realizarán visitas de inspección periódicas conforme la autoridad emita, abarcando las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, si es el caso, el abandono del sitio. Dichas visitas serán realizadas por un técnico debidamente capacitado y con experiencia en el proceso de

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

inspección o auditoría ambiental, quien en compañía de la persona que designe el promovente, realizará un recorrido en el predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio, así como los términos y condicionantes establecidos en las autorizaciones en materia ambiental emitidas por las autoridades federal, estatal y municipal.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental adecuado de la obra, se hará un levantamiento de evidencias a través de una hoja de verificación o “check-list”, el cual contendrá un listado de los indicadores ambientales contemplados en el estudio para cada etapa del proyecto con sus respectivas medidas de mitigación y las condicionantes establecidas por la autoridad, complementándolo con un registro fotográfico de los cumplimientos y no conformidades de los mismos.

Los puntos principales a tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se estén realizando en las áreas y tiempos definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Se observará que el Proyecto se construya tal y como se especifica en el presente estudio, sin alteraciones al diseño o materiales a utilizar.
- Se interrogará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo en el proyecto.
- Se detectará que las letrinas y los botes de basura sean instalados y se estén usando adecuadamente, es decir, se verificará que el área permanezca limpia, libre de basura y fecalismo al aire libre. Esto para todas las etapas del proyecto.
- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado, es decir, sin que produzca humos o ruidos excesivos.
- Se verificará que a los vehículos y la maquinaria no se les proporcione mantenimiento en el sitio del proyecto, en vez de eso en un lugar establecido para dicha actividad.
- Se verificará que ninguna especie de flora y fauna haya sido afectada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.
- Se verificará que el desmonte se lleve a cabo por etapas y sin la utilización de sustancias que puedan dañar al ecosistema.
- Se verificarán el cumplimiento de las medidas propuestas para cada impacto

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Se verificará la implementación de los planes y programas establecidos como medidas de mitigación (reforestación, residuos, rescate y reubicación de flora y fauna).

-

Al término del recorrido por la instalación, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe el promovente, como responsable para vigilar que se dé seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

Tramitación de informes

Se redactarán informes de seguimiento mensuales, incluyendo los contenidos que se han desarrollado previamente correspondientes al programa de vigilancia y seguimiento ambiental general. Todos los informes emitidos deberán ser remitidos a la Dirección de Obra y a la Dirección General de Medio Ambiente. Además de estos informes, se podrán redactar otros informes específicos, por la aparición de nuevos impactos o por la observación del aumento de la intensidad de impactos ya detectados. Además, se redactará un informe final, que determinará cómo se han desarrollado las actuaciones desde el punto de vista ambiental, siguiendo el programa de vigilancia establecido.

Calendario de trabajo

El calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el plan de obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de la misma. El Equipo de Vigilancia Ambiental debe trabajar en coordinación con el personal técnico del Contratista, y estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales. Asimismo, se le debe notificar con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el período previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este Programa.

FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN Y SEGUIMIENTO

- Vigilancia ambiental
- Control de áreas ocupadas e instalaciones auxiliares de obra.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Control de la contaminación de partículas sólidas en suspensión en la atmósfera.
- Control de la contaminación sonora.
- Control de la protección de la vegetación.
- Control de la protección de la fauna.
- Control de las alteraciones del paisaje.
- Control de las operaciones de transporte y acopios de materiales, tránsito de maquinaria.
- Control de las operaciones de construcción de infraestructuras.
- Control de las operaciones de creación de otras infraestructuras o servicios. La fase de seguimiento se corresponde con la restauración y regeneración de la cubierta vegetal afectada por las obras. Los controles a realizar son:
 - Control de estado y limpieza final de la zona de obras.
 - Control del acabado de estructuras y parámetros, así como de las superficies de tierra, asegurando que estos se ejecuten según lo previsto.
 - Control de la ejecución de restauración.

Los aspectos básicos por analizar y controlar según El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto son:

Planes y programas: se vigilará que se ejecuten los planes y programas establecidos como medidas de acuerdo con la metodología establecida de cada programa que será implementado.

La ejecución de las obras: vigilando que las instalaciones de obra se ubiquen en los puntos proyectados y que sus actividades sean las indicadas; controlando los terrenos ocupados por la obra; controlando el replanteo y el marcaje de la obra (especialmente durante las operaciones de desmonte); vigilando las pequeñas modificaciones aprobadas por la Dirección de Obra; vigilando la topografía original; comprobando que se cumplen los plazos marcados y en la época estipulada.

Las emisiones a la atmósfera: para controlar los niveles de polvo se vigilarán las operaciones productoras de polvo, la velocidad de los vehículos que circulen por la obra, se comprobará la retirada de acumulaciones de polvo en pistas y se verificará que se apliquen los riegos establecidos. Del mismo modo se vigilará que no se sobrepasen los niveles legales de emisión de gases y ruido.

El suelo: vigilando para ello las zonas de tránsito de maquinaria; los procesos de erosión; los derrames accidentales por diferentes causas (cambios de aceite, movimientos de tierra, almacenamiento de sustancias). Se vigilará especialmente

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

la legalidad de los préstamos y vertederos previstos, y la ubicación de su depósito temporal durante las obras.

La vegetación: se controlará la afección a especies y comunidades vegetales protegidas, se vigilará el área afectada; la selección de tierra vegetal y los acopios de la misma. La vigilancia de los riegos, también se precisa como control de la afección a la vegetación.

La fauna: es necesario un seguimiento por el que discurrirán las conducciones para detectar especies de fauna amenazada.

Nivel de cumplimiento de las medidas

De los resultados obtenidos del monitoreo del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación se determinará si las medidas propuestas se están ejecutando de forma adecuada o no, y se usará los siguientes criterios para determinar el nivel de cumplimiento.

Nivel de cumplimiento	Descripción
Total	La medida se implementa como lo indica su metodología, y no se observa impactos por falta de implementación.
Parcial	La medida se implementa, pero no de forma adecuada, se observa impactos menores por implementación incorrecta.
Nulo	La medida no se implementa, y se observa impactos negativos generados por falta de implementación de medidas.

Así mismo durante la ejecución del proyecto y la aplicación de medidas de prevención y mitigación, no se permitirá el incumplimiento, o cumplimiento parcial de estos, ya que, desde el momento que se obtenga los resultados de evaluación y se obtenga un resultado parcial, se procederá a implementar la medida de forma urgente, hasta que se implemente de forma adecuada para mitigar o prevenir los impactos que pudieran generarse por la mala implementación de la medida.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

A continuación, se presenta la estrategia para el cumplimiento de las medidas y permitir proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, se podrá detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes y con ello se deberá retroalimentar el programa de vigilancia ambiental.

Aspectos básicos a controlar en cumplimiento

El Plan de Vigilancia Ambiental será responsabilidad de la Dirección de obra y su coste económico vendrá incluido en la asistencia técnica encargada de la Vigilancia de las obras, designándose un equipo técnico medioambiental encargado del cumplimiento de este. De forma mensual se realizará los informes del seguimiento de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación por el equipo técnico designado para llevar a cabo el Plan de Vigilancia Ambiental. Además de los resultados de estos informes, se podrán redactar otros informes específicos, por la detección o aparición de nuevos impactos.

De los documentos ambientales del proyecto, se extraen una serie de medidas a llevar a cabo durante la ejecución de la obra, que deberán vigilarse y comprobar su ejecución. A continuación, se enumeran las medidas a llevar a cabo, que habrán de controlarse y recoger en los informes pertinentes:

Preparación del sitio

- Solicitud de autorización de afección a especies vegetales
- Contar con el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna
- Contar con el Plan de Manejo de Residuos sólidos y líquidos
- Contar con el Programa de Reforestación
- Delimitación de las áreas del proyecto
- Implementación de los planes y programas establecidos
- Revisión de documentación de maquinaria que entrará en obra
- Habilitación de zona de instalaciones auxiliares y estancia de vehículos
- Señalización de las advertencias, limitaciones, prohibiciones, etc.
- Cumplimiento de las advertencias, limitaciones, prohibiciones, etc.
- Acondicionamiento de zona específica para residuos

Durante la construcción de la obra

- Vigilancia de la ocupación del suelo: instalaciones de obra (casa, sendero, muelle)
- Evitar derrames de combustible
- Vigilancia del almacenamiento y la gestión, por una empresa autorizada, de residuos sólidos y líquidos (aceite, hormigón, sustancias contaminantes...)
- Supervisión de las operaciones productoras de polvo cuando se produzcan vientos de más de 60 km/h 2.23.
- Vigilancia de las zonas de proyecto

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

- Vigilancia del cumplimiento de la normativa
- Vigilancia del cumplimiento de la normativa sobre emisión de ruidos
- Vigilancia de la afección a especies protegidas de flora
- Vigilancia de la afección a especies protegidas de fauna
- Señalización de las advertencias, limitaciones, prohibiciones, etc.
- Cumplimiento de las advertencias, limitaciones, prohibiciones, etc.
- Seguimiento de los plazos marcados
- Vigilancia del cumplimiento de la medida de Reforestación

Al término de la ejecución de las obras

- Supervisión de la eliminación de señales de obra
- Supervisión del acabado de estructuras, parámetros y superficies de tierra
- Vigilancia de la limpieza y despeje de márgenes
- Seguimiento de la Reforestación
- Seguimiento de los planes y programas establecidos como medidas de mitigación (reforestación, residuos, rescate y reubicación de flora y fauna).

Últimos trabajos

- Limpieza final de obra
- Informe final de obra

Informe del seguimiento y vigilancia ambiental general.

Contenido mínimo La información recogida durante la ejecución del programa se sintetizará en informes mensuales. El contenido mínimo de los informes será el siguiente:

- Antecedentes.
- Estado de desarrollo de la ejecución de las obras.
- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias llevadas a cabo. En caso de existir, partes de no conformidad.
- Incidencias ambientales detectadas. Impactos no previstos inicialmente y medidas correctoras para minimizarlos.
- Grado de cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el proyecto.
- Traslados a vertedero.
- Residuos.
- Afecciones a la vegetación.
- Conclusiones

Informe final

A la finalización de las obras, se elaborará un Informe Final, en el que se sintetice como se ha llevado a cabo el seguimiento, recoja las posibles incidencias surgidas durante la ejecución de las obras y recopile toda la información generada durante el periodo de tiempo en el que se ha aplicado el Plan de Vigilancia Ambiental de las obras.

CAPÍTULO VII

Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	2
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	3
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.	5
VII.4 Pronóstico ambiental.....	7

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se presenta una proyección en la que se describe el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales identificados previamente, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Tabla VII.1 Pronóstico de los escenarios sin proyecto.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos.		Escenario sin construcción del proyecto.
Abióticos	Suelo	El área en su conjunto y el sistema ambiental presenta evidencias de alteraciones por actividades antropogénicas desarrolladas.
	Agua	No existe afectación significativa, debido al encontrarse en un ANP.
	Aire	Calidad buena al encontrarse en un ANP.
Bióticos	Flora	Se observa mediano grado de conservación al ser impactada por el crecimiento urbano y desarrollo turístico predominante en el corredor Tulum-Punta Allen, como son la construcción de vialidades, accesos a playa, estancias y palapas de descanso, restaurantes y alojamientos; por lo que se puede observar fragmentación de la vegetación nativa y distintos grados de conservación.
	Fauna	En el sitio se observaron pocas especies de fauna durante el recorrido en campo, siendo las aves el grupo con más individuos observados, sin embargo, por el estado de conservación que exhibe el predio y su ubicación dentro de la Reserva de Sian Ka'an, puede concluirse que existe una gran diversidad de fauna.
	Paisaje	Calidad del paisaje media, por el crecimiento urbano y desarrollo turístico predominante en el corredor Tulum-Punta Allen, como son la construcción de vialidades, accesos a

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		playa, estancias y palapas de descanso, restaurantes y alojamientos.
Residuos		En el sitio no existen indicios de depósitos de residuos o afectaciones provocadas por esta acción. Sin embargo, a las orillas de la playa si se observaron residuos que provienen del movimiento del mar que acarrea los residuos de la zona turística.
Socioeconómico		No hay generación de empleos para la gente de la zona sin la construcción del proyecto.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Tabla VII.2 Pronóstico de los escenarios con proyecto sin medidas.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos.		Escenario con proyecto sin medidas de mitigación.
Abióticos	Suelo	Disminución de la calidad de suelo por posibles derrames de combustibles de la maquinaria en mal estado empleada para el desmonte del sitio, además de las actividades de construcción para los caminos y las banquetas. Aumento en la susceptibilidad del suelo a ser erosionado por el retiro de la cubierta vegetal. Contaminación del suelo por la descarga de residuos líquidos fisiológicos sin tratar. Contaminación por los lixiviados, ocupación de superficie por grandes cantidades de residuos.
	Agua	Contaminación del manto freático por el derrame de combustible de los vehículos automotores y maquinaria utilizada. Sobreexplotación del acuífero para el uso de agua en todas las etapas del proyecto. Al remover la vegetación de todo el polígono del proyecto y colocar superficies impermeables, se reducirá la capacidad de infiltración del agua para regenerar el manto freático. Contaminación del manto freático por la descarga de aguas residuales sin tratar.
	Aire	La emisión de ruido estará por encima de los límites máximos permisibles ocasionando contaminación acústica.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		<p>El viento ocasionará que los materiales utilizados para construcción sean levantados, así como el paso de los vehículos que transportarán el material y las excavaciones realizadas al suelo. Dichas partículas al estar suspendidas en el aire, afectarán la salud de los trabajadores y la modificación del paisaje.</p> <p>Se generarán gases de efecto invernadero por encima de los límites máximos permisibles de los vehículos automotores y maquinaria utilizados en todas las etapas del proyecto.</p>
Bióticos	Flora	<p>Desmante de toda el área del proyecto sin realizar la identificación y reubicación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Se observan especies exóticas en las áreas verdes reforestadas, provocando un desequilibrio en el ecosistema del sitio.</p> <p>Los trabajadores extraen especies de flora del sitio del proyecto para diversos fines.</p> <p>Se observan incendios producto del uso de fuego en las actividades de desmante.</p>
	Fauna	<p>Los trabajadores, al momento de realizar las actividades de preparación y construcción no tendrían cuidado de ahuyentar a las especies que pudiesen encontrarse, por lo que habría un aumento en la mortandad de los animales.</p> <p>Los trabajadores al encontrarse con especies de animales se los podrán llevar a sus hogares.</p> <p>No hay áreas que permitan el desplazamiento de las especies de fauna a través del predio.</p>
	Paisaje	<p>Modificación drástica en el paisaje por desmante y despálme indiscriminado.</p> <p>Estructuras invasivas y que producen impacto visual fuerte.</p>
Residuos		<p>Generación excesiva de residuos en las etapas de construcción y mantenimiento, no se aprovecharán los residuos que pueden ser revalorizados ya que no habrá clasificación de residuos propiciado a la contaminación, además de que los residuos peligrosos no se dispondrán de manera correcta provocando afectaciones al ambiente y salud humana.</p> <p>Proliferación de fauna nociva y vectores. Contaminación al suelo, agua y afectaciones a flora y fauna silvestre.</p>
Socioeconómico		<p>Los trabajadores no son de las comunidades cercanas al área del proyecto, por lo que generará su descontento y el rechazo</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

	a la construcción del mismo. No se contribuiría a la economía del Estado. Todo esto provocaría disminución de la calidad de vida de las personas.
--	---

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.

Tabla VII.3 Pronóstico de los escenarios con proyecto con medidas.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos.		Escenario con proyecto implementando las medidas de mitigación.
Abióticos	Suelo	<p>No habrá contaminación por residuos, debido a la implementación del Plan de Manejo de Residuos sólidos y líquidos.</p> <p>No se afectará el suelo por la remoción de gran cantidad de vegetación, ya que únicamente se realizará en el área de proyecto, el suelo no sufrirá erosión, debido a la implementación de un Programa de Reforestación que revertirá los impactos ocasionados hacia este factor.</p> <p>Los trabajadores no realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre debido a que cuentan con letrinas portátiles, mismas que son instaladas por el personal autorizado, así como también disponen adecuadamente los residuos sanitarios.</p>
	Agua	<p>No se afectará la infiltración y recarga del agua debido a la implementación de un Programa de Reforestación, siendo que la vegetación Reforestada mantendrá la permeabilidad del suelo lo que permitirá la infiltración y recarga.</p> <p>No existirá contaminación al agua por residuos generados durante las etapas del proyecto, debido a la implementación de un Plan de Manejo de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Se observa la llegada de pipas que abastecerán el proyecto para la construcción, siendo que por la naturaleza del proyecto no se requerirá un uso excesivo de agua ni su extracción mediante pozos.</p> <p>Los trabajadores no realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre debido a que cuentan con letrinas portátiles, mismas que son instaladas por el personal autorizado, así como también disponen adecuadamente los residuos sanitarios.</p>

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		Establecimiento de una planta de tratamiento de agua residual.
	Aire	<p>Afectaciones puntuales en la etapa constructiva del proyecto, después de eso, se recuperará la calidad del aire al estar en un área con densa vegetación que mitigará las emisiones, adicionalmente se implementará un Programa de Reforestación que permitirá la reducción de GEI por el establecimiento de sumideros que reduzcan la presencia de GEI.</p> <p>Se cuenta con las medidas necesarias, para evitar la dispersión de partículas.</p> <p>Emisiones de gases contaminantes controlados y dentro de los límites permisibles, al igual que las emisiones de ruido no sobrepasarán lo estipulado en las normas, esto incluye a los vehículos, maquinaria ligera.</p> <p>Se aplicará monitoreos de ruido y determinar la cantidad de ruido generado por el proyecto, para evitar sobrepasar los límites máximos permisibles.</p>
Bióticos	Flora	<p>Se les capacita a los trabajadores que en dado caso de encontrar especies florísticas que se encuentren en la NOM-059-SEMANRNAT-2010, éstas serán desplantadas de manera cuidadosa y reubicadas de acuerdo a lo establecido en el plan de rescate de flora; así como también para evitar la alteración o extracción de especies vegetales. De igual manera, no se presentan incendios debido que se acata por el personal la prohibición del uso de fuego.</p> <p>La remoción de la vegetación será muy poca, por lo que la afectación a este factor será mínima, además de compensar o revertir la remoción de vegetación por la implementación de un Programa de Reforestación.</p> <p>Sin embargo, las estructuras serán hechas sobre pilotes de madera y se dejara un área de conservación.</p> <p>Se revertirá en su totalidad la remoción de vegetación por la implementación de un Programa de Reforestación que permitirá la Reforestación de un 100.66 % de la superficie afectada por el proyecto, debido a la reforestación de áreas impactadas con anterioridad al establecimiento del proyecto.</p>
	Fauna	El personal actúa debidamente para el rescate de especies que se encuentren dentro de la zona del proyecto en la etapa de preparación del sitio y construcción, reubicándolas en las

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

		<p>áreas que fueran dispuestas de acuerdo al Programa de rescate de flora y fauna.</p> <p>Los trabajadores al encontrar especies no se las llevaran a sus hogares, porque serán sancionados, se aplicará un plan de rescate de especies de fauna, que estén en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Se dará un manejo adecuado a los residuos para evitar la proliferación de fauna nociva y para evitar dañar a la fauna presente en el sitio.</p>
	Paisaje	<p>Modificación al paisaje de forma puntual por el proyecto. Debido a que el proyecto solo abarcará una pequeña fracción del predio no se perturbará en gran medida el paisaje visual.</p> <p>Así mismo habrá una reducción significativa en el impacto visual por la implementación del Programa de Reforestación, lo que permitirá una conjunción entre el entorno y el proyecto.</p>
Residuos		<p>Las áreas de trabajo se vislumbran limpias, al disponer de un almacén temporal de residuos y recipientes rotulados y de los colores respectivos para la correcta disposición de residuos.</p> <p>Nula contaminación a los factores ambientales por el correcto manejo y disposición de los residuos por la implementación del Plan de manejo de Residuos sólidos y líquidos</p> <p>Sin la presencia de fauna nociva ni vectores.</p>
Socioeconómico		<p>Generación de empleos para los habitantes, además de contribuir a la derrama económica del estado al adquirir insumos y materiales en la región.</p>

VII.4 Pronóstico ambiental.

De acuerdo al análisis anterior de los diferentes escenarios, así como también a los impactos generados por el proyecto, se determinó que los impactos más significativos se encuentran relacionados con el paisaje y la conformación del suelo.

Para el resto de impactos negativos presentes en la Construcción y operación del proyecto, se determinaron medidas, preventivas y de mitigación que permitirán la reducción de la magnitud, así como también reduciendo el tipo de impacto de moderados a compatibles.

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

El escenario del sitio con el proyecto Manifestación de Impacto Ambiental para la “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”, en términos generales conserva la calidad ambiental del sitio.

El proyecto si es de bajo impacto ya que la obra o actividad que se pretenda llevar a cabo no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad.

En el proyecto si habrá conservación ya que tendrá lugar la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo, resultados que se derivan por la aplicación de las medidas.

Dentro de los criterios técnicos se tomó en cuenta la topografía y el impacto a la vegetación, la metodología para el transporte de materiales y suministros, y el empleo de tecnología sustentable como el uso de paneles solares para la generación de energía eléctrica durante la operación del proyecto.

El proyecto respeta el uso destinado a la zona, ya que cumple con los distintos instrumentos de regulación ambiental. Además, propone diversas medidas a aplicarse en todas las etapas de su desarrollo, que tienden a disminuir considerablemente el número e intensidad de los impactos negativos que pudiera provocar al ambiente.

La mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales de generarse son puntuales y no habrá impactos de gran riesgo que afecte al sistema ambiental. El diseño del proyecto, así como las actividades que se realizarán dentro del mismo son compatibles con el uso y parámetros de construcción establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico para la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y del Decreto del Área natural protegida. En el área del proyecto no se cuenta con los servicios básicos como agua potable, energía eléctrica y drenaje sanitario por lo cual, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales ecológico, y se implementará un sistema de captación de agua de lluvia, así como el uso de energías renovables (paneles solares) para la generación eléctrica durante la operación del proyecto. No se crearán focos de infección y proliferación de fauna nociva, ya que se contará con contenedores cerrados que evitarán el saqueo de basura por parte de la fauna silvestre.

Por las razones anteriormente descritas es que el sitio seleccionado para la implementación del proyecto es el adecuado, se pretende realizar un cambio de uso de suelo para el establecimiento de la estructura de la casa, pero se

MIA-R del Proyecto “Construcción y Operación de una casa habitación denominada Xaac, ubicada en Tulum, Quintana Roo”.

implementará un Programa de Reforestación que abarcará un 100.66 % de la superficie afectada, y se han determinado las medidas de mitigación adecuadas y necesarias en el área, para los demás impactos que pudieran generarse. Por tanto, el cambio de ubicación del proyecto podría significar mayores daños al ambiente, como la remoción de una mayor cantidad de vegetación forestal o que se violenten programas de ordenamiento entre otras.

Al hacer el análisis de la legislación aplicable para el desarrollo del proyecto en la zona, podemos observar que se procurará cumplir cabalmente con todo el marco legal aplicable en las diferentes materias.

Por lo anterior, se espera que el proyecto tenga un buen nivel de aceptación entre la comunidad, además de los beneficios antes mencionados, al tratarse de un proyecto que beneficiará la economía local por los empleos que generará por el desarrollo de las diversas etapas.

Tomando en cuenta todo lo planteado en los capítulos anteriores podemos pronosticar que la realización del proyecto es ambientalmente viable respetando los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables para la región.