



Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0019/11/22**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente . SIN CENSURA
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 20 de enero del 2023.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf

VI Firma de titular:


Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR

PROMOVENTE: FRANCISCO CELIS FURRER.

“CASA BALAM”

CONSULTA PUBLICA

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO..... 1

1.1 PROYECTO1

- 1.1.1 Nombre del proyecto1
- 1.1.2 Ubicación del proyecto1
- 1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 2
- 1.1.4 Presentación de la documentación legal..... 2

1.2 PROMOVENTE..... 2

- 1.2.1 Nombre y Razón Social 2
- 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes..... 2
- 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal..... 2
- 1.2.4 Dirección del Promoviente o de su Representante Legal para recibir u ir notificaciones..... 2

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 2

- 1.3.1 Nombre o Razón Social 2
- 1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP..... 2
- 1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio..... 2
- 1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. 2

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... 3

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3

- 2.1.1 Naturaleza del proyecto..... 3
- 2.1.2 Selección del sitio..... 3
- 2.1.3 Ubicación Física del proyecto y plano de Localización. 4
- 2.1.4 Inversión Requerida 6
- 2.1.5 Dimensiones del Proyecto..... 6
- 2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias..... 7
- 2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 7

2.2 Características particulares del proyecto 7

- 2.2.1 Programa general de trabajo.10
- 2.2.2 Preparación del sitio..... 11
- 2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto..... 11

2.2.4	Etapa de construcción.....	12
2.2.4.1	Operación y Mantenimiento	14
2.2.4.2	Obras asociadas al proyecto.	15
2.2.4.3	Etapa de Abandono del Sitio.....	15
2.2.4.4	Utilización de explosivos.....	15
2.2.4.5	Materiales y Equipo.....	15
2.2.5	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera... 16	
2.2.5.1	Preparación del Sitio y Construcción	16
2.2.5.2	Operación.....	17
2.2.6	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	17
2.2.6.1	Disposición final.	18
2.2.7	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de Aguas Residuales.	18

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 20

3.1	Programas de Ordenamiento Ecológico.....	20
3.1.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.20	
3.1.2	Programa de ordenamiento Ecológico Local de Municipio de Othón P. Blanco (POELOPB)....	21
3.1.3	Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y el Acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004.	41
3.1.4	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	57
3.1.5	LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.	57

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 59

4.1	Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.....	59
4.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	61
4.2.1	Área de influencia directa.....	61
4.2.2	Aspectos Abióticos.....	62
4.2.2.1	Clima	62

4.2.2.2	Vientos dominantes (<i>dirección y velocidad</i>).....	63
4.2.2.3	Huracanes	64
4.2.2.4	Geología y geomorfología.....	65
4.2.2.5	Grandes unidades geológicas (provincias fisiográficas).....	66
4.2.2.6	Suelos.....	68
4.2.2.7	Hidrología Superficial	69
4.2.2.8	Hidrología subterránea	69
4.2.3	Aspectos Bióticos.....	70
4.2.3.1	Vegetación	70
4.2.3.2	Fauna Terrestre.....	75
4.2.4	Medio Socioeconómico.....	78
4.2.4.1	Crecimiento y distribución de la población.....	78
4.2.4.2	Factores socioculturales.....	79
4.2.4.3	Servicios urbanos.....	79
4.2.4.4	Urbanización.....	80
4.2.4.5	Salud y seguridad social.....	82
4.2.4.6	Educación.....	82
4.2.4.7	Aspectos culturales y estéticos	83
4.2.4.8	Valor del paisaje en el sitio del proyecto.....	83
4.3	Diagnóstico Ambiental	83
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	87
5.1	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	87
5.1.1	Indicadores de Impacto.....	87
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	88
5.1.3	Criterios y metodologías de evaluación.....	93
5.1.3.1	Criterios.....	93
5.1.4	Identificación de Impactos.....	97
6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ...	115
6.1	Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	115

6.1.1	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos.	134
6.1.2	Etapa de Construcción	136
6.1.2.1	Acciones de protección a la fauna silvestre.....	136
6.1.2.2	Acciones de protección a la vegetación natural.	137
6.1.2.3	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos.	137
6.1.3	Etapa de Operación y mantenimiento	139
6.1.3.1	Acciones de protección a la fauna silvestre.....	139
6.1.3.2	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos.	139
7	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	
	142	
7.1	Pronóstico del escenario	142
7.1.1	Sin Proyecto.	142
7.1.2	Con proyecto y sin medidas de mitigación y prevención.....	142
7.1.3	Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención.	143
7.2	Programa de vigilancia ambiental	143
7.2.1	Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.	143
7.3	Conclusiones.....	143
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS	
	TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES	
	ANTERIORES.....	145
8.1	Formatos de presentación.....	145
9	BIBLIOGRAFÍA.....	147
10	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	149
10.1	Justificación.....	150
10.2	Objetivos	151



10.3	Desarrollo de buenas prácticas ambientales	151
10.3.1	Programa de manejo de Residuos Solidos.....	151
10.3.2	Acciones a realizar antes y durante la etapa de construcción del proyecto.....	153
10.3.2.1	Identificar métodos para reducir el volumen de residuos sólidos durante la construcción.....	153
10.3.2.2	Realizar compras de manera selectiva para reducir la cantidad de empaques de plástico. 153	
10.3.2.3	Utilizar productos elaborados con materiales reciclados.....	153
10.3.2.4	Implementar un programa de separación de basura.	154
10.3.3	Acciones durante la operación	155

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

Casa Balam.

1.1.2 Ubicación del proyecto

El predio se localiza a un costado del camino Mahahual-Punta Herrero s/n lote 818 F-2 del Municipio de Othón P. Blanco, el lote tiene una superficie de 1518.29 m², clave catastral 01450280000000818. En la siguiente imagen satelital de Google Earth se indica gráficamente la ubicación aproximada del polígono del proyecto.

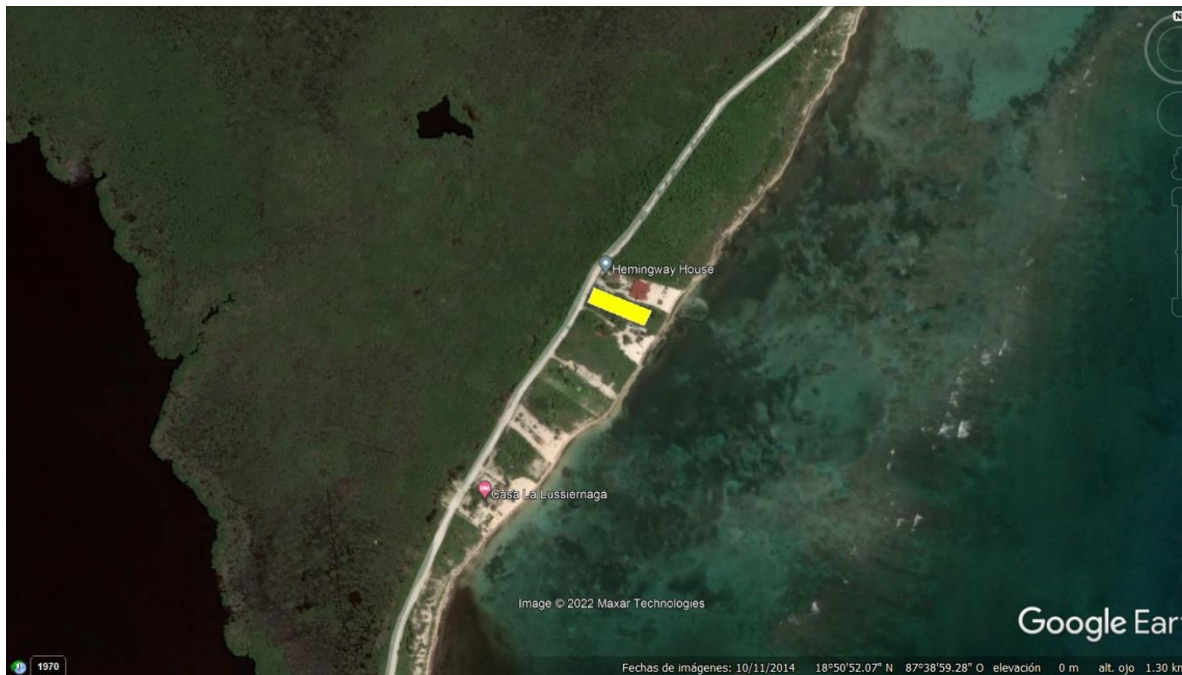


Figura. Ubicación del sitio del Proyecto (imagen google earth).

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto para la realización de sus dos etapas, preparación del sitio y construcción se requiere de un periodo de 1 año, y para su operación y mantenimiento se estima una vida útil de 50 años, tiempo que puede incrementarse con mantenimiento adecuado.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

Se presentan archivos digitalizados de los Documentos legales del promovente, así como copias simples para su cotejo con las originales al momento de ingresar el estudio a evaluación.

La documentación consiste en lo siguiente (Anexos):

- Copia simple de cedula catastral del predio
- Copia simple de identificación oficial del promovente.

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre y Razón Social

1.2.2 Registró Federal de Contribuyentes

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

1.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u ir notificaciones

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o Razón Social

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del proyecto.

En el sur del Estado de Quintana Roo se ubica el poblado de Mahahual en donde sus alrededores presentan un alto valor Natural, Ambiental, Estético y Paisajístico, haciendo que esta zona sea muy recurrida para la inversión en bienes raíces.

Cercano al poblado de Mahahual en dirección noreste por el camino costero hacia uvero y punta herrero, existen predios que se han lotificado y que con los años se han destinado a la construcción de viviendas unifamiliares para el descanso de familias que buscan el contacto con la naturaleza alejados de las grandes urbes.

El predio del proyecto tiene una excelente ubicación en el área conocida como EL PLACER, las condiciones ambientales del predio permiten que la construcción de una vivienda unifamiliar de un solo nivel con una distribución de sus elementos genere los mínimos impacto al ambiente en el área, esto principalmente a que las obras y actividades para su desplante requiere un mínimo de remoción de vegetación toda vez que en el predio esta no es abundante, esto se describe y analiza en el capítulo IV de este Documento

2.1.2 Selección del sitio

El predio para el proyecto fue elegido por su excelente ubicación en la zona, su fácil acceso situación que aporta un valor agregado al predio por conjuntarse al paisaje costero característico de la zona. A continuación, se presentan algunos de los factores más importantes que se consideraron en la selección del sitio.

- La zona donde se localiza el predio del proyecto, está regulada actualmente por el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO., Publicado en el Periódico Oficial el 7 de octubre de 2015. y de acuerdo a la cartografía disponible de este instrumento

legal, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental número 43 con política de Aprovechamiento Sustentable.

- Se cuenta con vías de comunicación que permitirá el traslado de insumos, materiales, y herramientas necesarias para el desarrollo y funcionamiento del proyecto,
- En la actualidad el predio se encuentra sin ningún aprovechamiento, por lo que se considera un pasivo.
- El que no incida sobre ningún área natural protegida.
- No se contrapone con ningún ordenamiento ecológico del territorio.

Estos motivos fueron claves y determinantes para que la promovente tomara la decisión de adquirirlo y que le permitiera aprovechar la construcción de su vivienda

El predio cuenta con una superficie total de **1518.29** de acuerdo con la cedula catastral clave 01450280000000818, sin embargo del levantamiento topográfico efectuado, SE REGISTRO UNA SUPERFICIE DE 1551 M 2, superficie que será tomada como base en el estudio, y del cual se pretende el aprovechamiento de una de Área de **315 metros cuadrados** para el desplante de la vivienda, finalmente se hace referencia que en general el predio y sus condiciones climáticas, geográficas, hidrológicas y biológicas, se ajustan a las necesidades de la promovente para llevar a cabo el proyecto de interés.

2.1.3 Ubicación Física del proyecto y plano de Localización.

El predio se localiza a un costado del camino Mahahual-Punta Herrero s/n lote 818 F-2 del Municipio de Othón P. Blanco, el lote tiene una superficie de 1518.29 m², clave catastral 01450280000000818., en la siguiente imagen se indica la ubicación de la poligonal del predio cuya superficie es de **1551.00 m²**, y para mayor referencia se utilizó la herramienta disponible en la Página electrónica de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales denominada SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental) el cual señala en la misma página web, esta herramienta cuenta con capas de información geográfica oficiales (INEGI, CONANP, CONABIO) de diferentes

temas y datos ambientales más relevantes del País para ser valorados durante la ejecución de cualquier proyecto que genere impactos ambientales.

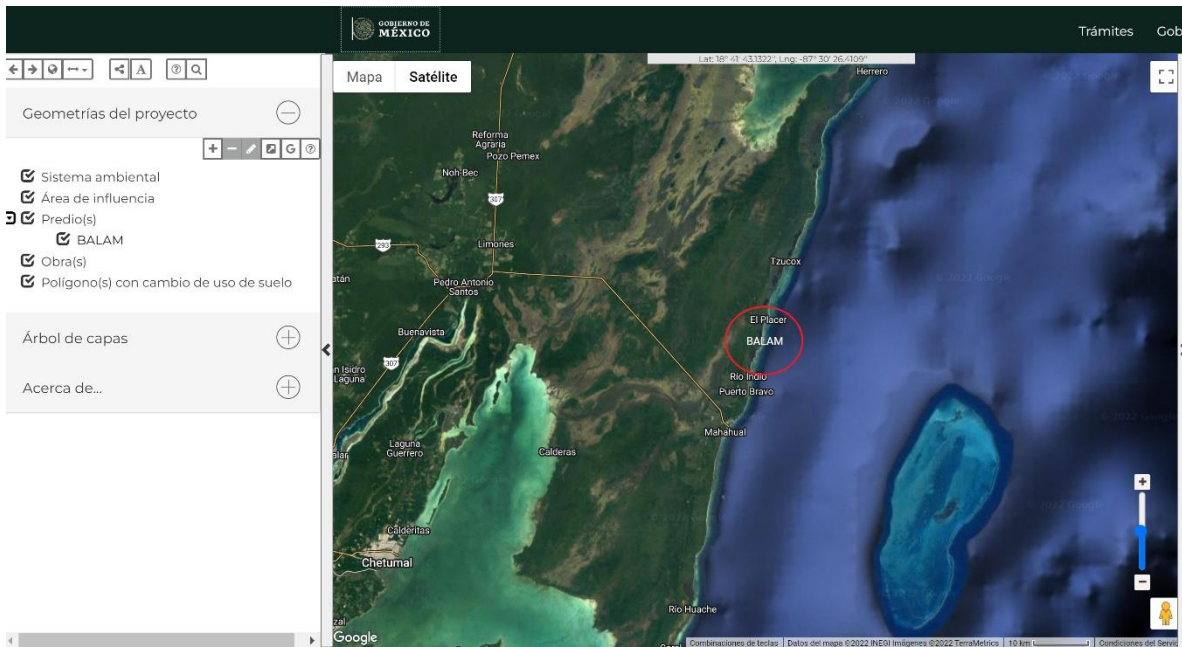
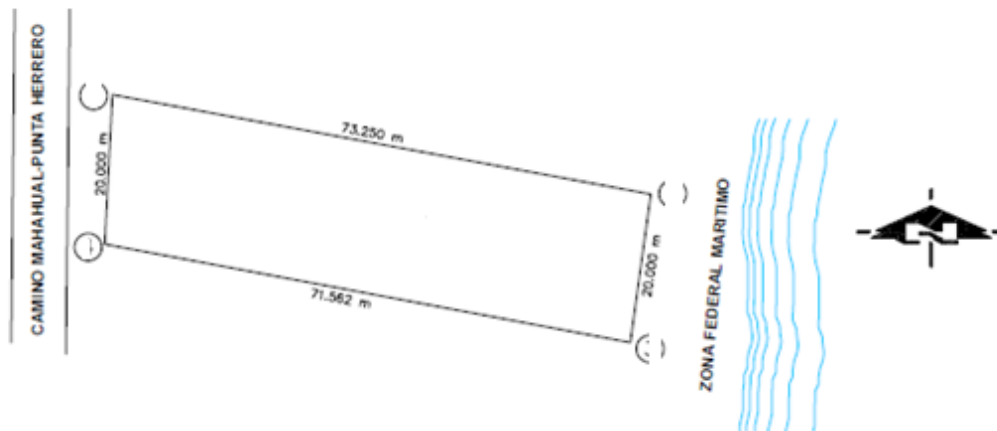


Figura. Ubicación de la Poligonal del predio del proyecto con base de referencia geográfica el SIGEIA (fuente: sigeia semarnat, 2022).

Las coordenadas que conforman la poligonal del predio se ilustran con el siguiente cuadro de construcción.

Tabla							
PUNTOS							
	FID	Shape	Id	AREA	ORIG_FID	POINT_X	POINT_Y
▶	0	Punto	0	1551	0	431312.169638	2084355.90214
	1	Punto	0	1551	0	431381.738061	2084321.45271
	2	Punto	0	1551	0	431372.120319	2084303.76041
	3	Punto	0	1551	0	431302.445477	2084338.67579
	4	Punto	0	1551	0	431312.169638	2084355.90214



2.1.4 Inversión Requerida

2.1.5 Dimensiones del Proyecto.

El predio de acuerdo con el levantamiento topográfico tiene una superficie total de **1551 m²**, de la cual se aprovechará en el desplante de la obra **315 m²** (Dos Módulos lqa casa principal de 270 y uno de 45 metros cuadrados, dejando en estado natural **1236 m²**. La distribución por modulo que tendrá la vivienda unifamiliar se aprecia con claridad en los planos electrónicos en formato dwg anexos a esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Los espacios de la vivienda unifamiliar por dos módulos se desglosan en siguiente tabla:

MÓDULOS	ESPACIOS	CONSTRUCCION N M2
UNO, DE DOS NIVELES Y AZOTEA	PLANTA BAJA	540
	DOS RECAMARAS CON BAÑO CADA UNA	
	ESTANCIA	
	SALA COMEDOR	
	COCINA	
	ZOTEJUELA	
	PRIMER NIVEL	
	DOS RECAMARAS CON BAÑO Y ESTANCIA CADA UNO	

DOS, CON UN NIVEL	COCINETA	90
	BALCON	
	BAÑO	
	RECAMARA	
	ESTANCIA	
	ESTACIONAMIENTO	
SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN		630
SUPERFICIE DE DESPLANTE		315

2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo a la cartografía del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO., la poligonal del predio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 43 “Zona costera costa maya D10” con política de aprovechamiento sustentable, la cual tiene los siguientes usos: Como compatibles a: servicios ambientales, turismo convencional y turismo alternativo.

Históricamente esta zona se la ha dado el uso recreativo y de descanso para familias de la Ciudad de Chetumal principalmente, y como zona, donde ciudadanos del centro del País y Extranjeros, eligen invertir en lotes para la construcción de viviendas unifamiliares para retirarse una vez Jubilados.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

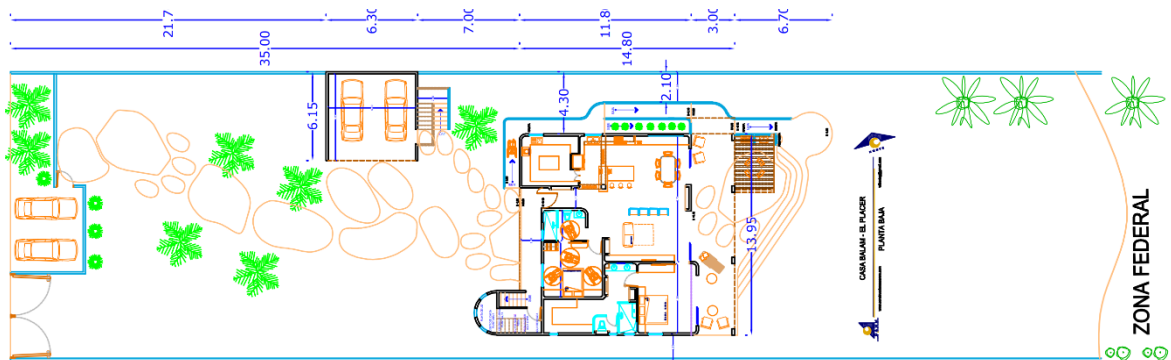
El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto cuenta con servicios básicos como son: agua potable, energía eléctrica por lo que el servicio de drenaje requerido para el manejo de aguas residuales será por medio 1 MICROPLANTAS Boss Technology (modelo 1400),; en el caso del abastecimiento de agua potable el proyecto cuenta con dos cisternas por debajo de cada módulo con una capacidad de 5 m3 cada una.

2.2 Características particulares del proyecto

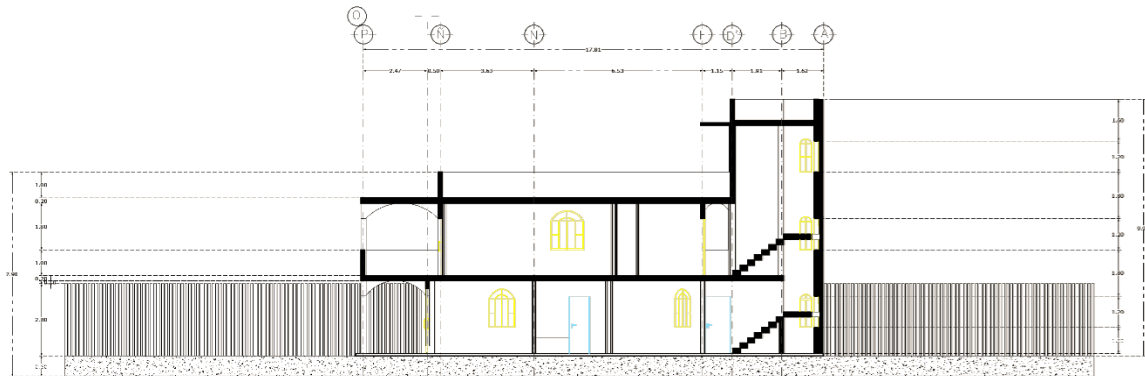
El proyecto es su modelo sencillo que consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar con una distribución modular, estos es que, la vivienda tiene dos módulos, en el Primero de ellos se ubicaran las recamaras principales, baños, closet, sala, comedor y cocina. En el segundo módulo se ubican: una recamara, cocineta-comedor,

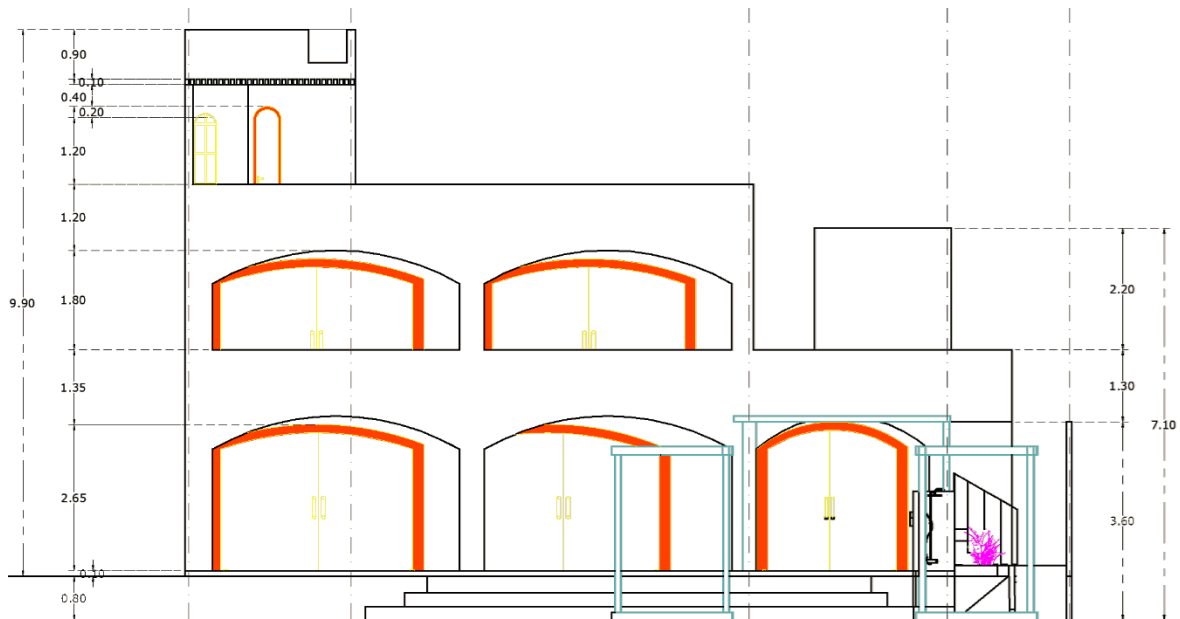
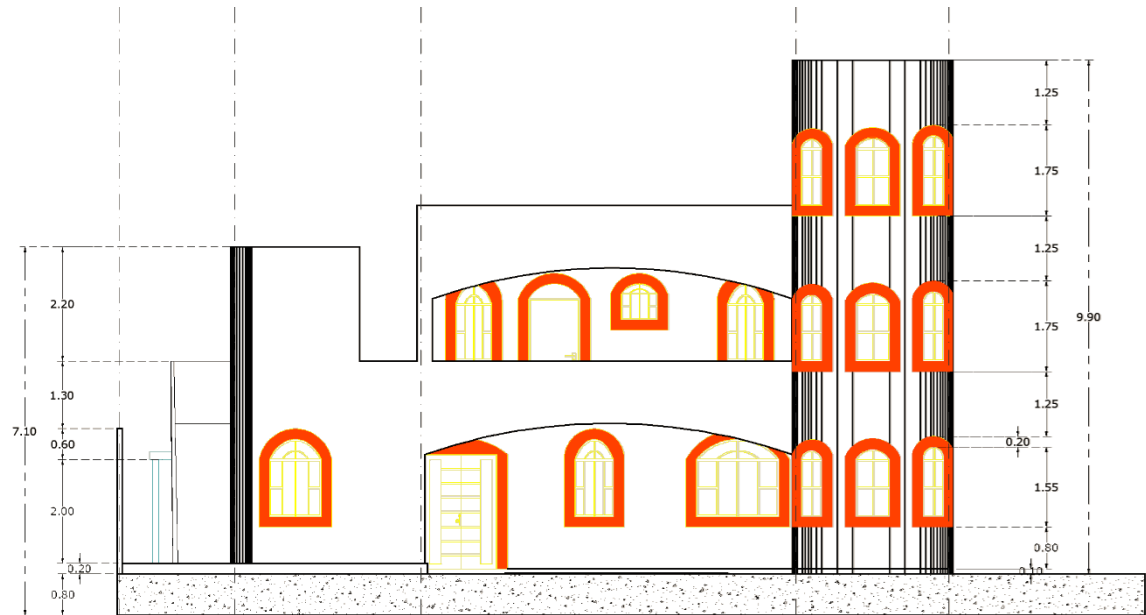
estancia, y baño. Para acceder a cada módulo se cuenta con escaleras las cuales inician del nivel natural del terreno hasta 0.80 mts, altura a la cual se ubicará la vivienda en relación al nivel natural de terreno.

A continuación, se presenta la planta de sembrado, y los cortes de fachadas que tendrá la vivienda. Los planos de instalación Hidrosanitaria, Estructural, Eléctrico se anexan en archivo electrónico para su visualización en Autocad.

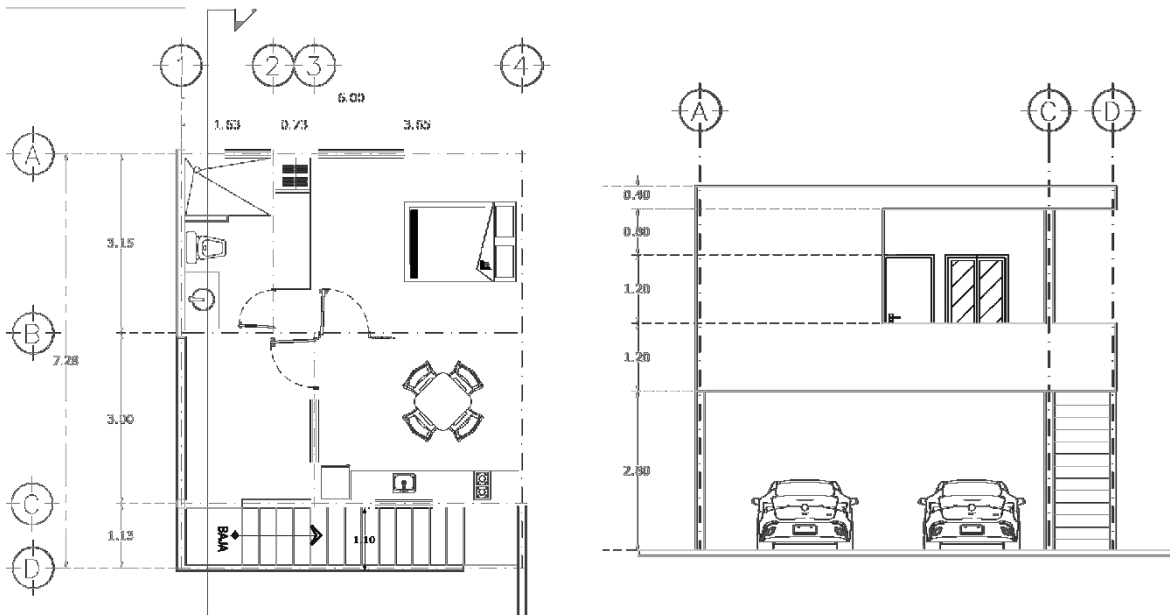


Planta de sembrado del proyecto





Fachada y cortes de la vivienda unifamiliar



En el diseño de la vivienda, y su estructura, se consideraron todas las condiciones particulares de la zona, la estructura estará apoyada sobre una cimentación de zapatas aisladas de concreto reforzado en los cuales se colocarán los puntales de concreto y madera dura de la región.

2.2.1 Programa general de trabajo.

El desarrollo del proyecto contempla cuatro etapas; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Las primeras dos etapas, preparación y construcción, se realizarán en **6 meses**, y la operación y mantenimiento tendrá una duración de 50 años.

El proyecto requiere de 10 trabajadores, de los cuales 5 serán ayudantes generales, 2 maestro albañil, 1 electricista, 1 responsable de obra, 1 vigilantes durante las etapas de preparación del sitio y construcción, 2 trabajadores que serán permanentes durante la operación del mismo.

ACTIVIDAD	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Trabajos preliminares						
Nivelación y Cimentaciones						
Muros, cadenas, trabes						
Albañilerías						
Instalaciones Hidrosanitarias						
Instalaciones Eléctricas						
Instalaciones especiales						
Acabados y recubrimientos						
Cancelería, herrería y carpinterías						

2.2.2 Preparación del sitio.

La preparación del sitio inicia con la delimitación y protección del perímetro del predio con malla ciclónica para aislar el predio de su entorno, con el fin de cerrar la propiedad para el inicio de los trabajos y minimizar los impactos ambientales sobre la visibilidad del paisaje durante la preparación del sitio y continúa durante la construcción del proyecto.

Una vez colocada la malla ciclónica, se inicia con:

1. Limpieza y retiro de maleza y vegetación secundaria en el área donde se desplantará el proyecto.
2. Se realiza la colocación de señalamientos preventivo e informativos para la ejecución de la obra.
3. Se realiza una búsqueda rápida de fauna para ser retirada del sitio o en su caso ahuyentada hacia zonas de vegetación.
4. Delimitación de la plancha de sembrado para la obra en la cual se efectuarán la excavaciones y colocación de zapatas

2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto requiere de la instalación de una bodega temporal para almacenar los materiales, herramientas e insumos que se requieren día a día durante la realización de las actividades. Esta bodega temporal tendrá unas dimensiones de 5x6 mts ubicándola en el extremo norte del predio, y será conformada con maderas y lámina acrílica.

Se instalarán 2 letrinas sanitarias portátiles, para uso del personal que labore en el sitio, esta acción se realiza para minimizar los riesgos de contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos. La limpieza, mantenimiento y disposición final de las aguas residuales de las letrinas sanitarias estará a cargo de la empresa contratada.

Para el caso de los desechos sólidos se colocarán 4 contenedores de 200 lts cada uno con su etiqueta por tipo de compuesto (plásticos, metales, orgánicos)

2.2.4 Etapa de construcción

1.- La excavación se realizará con medios manuales y/o mecánicos a una profundidad promedio de 1.00 m.

2.- La plantilla de limpieza y nivelación será de 5 cm de espesor de concreto $f'c=100$ kg/cm².

3.- La cimentación será superficial a base de:

zapatas aisladas de concreto reforzado de diversas dimensiones para elementos puntuales.

4.- La superestructura será a base de elementos de concreto reforzado como a continuación se describe:

Nivel de piso (N+1.20 m)

a) Columnas y trabes de concreto reforzado de diversas dimensiones, sobre las cuales se colocará un entramado de madera dura de la región de diversas dimensiones (piso).

b) Muros de block de concreto vibrocomprimido de 15x20x40 cm asentado con mortero cemento-polvo de piedra.

Nivel de azotea (N+4.20 m)

a) Castillos y trabes de concreto reforzado de diversas dimensiones, también se empleará columnas de 30 cm de diámetro de madera dura de la región. Se empleará como recubrimiento de la techumbre, zacate de la región y malla de pescador para su

protección (no incluye el suministro y colocación de bastidor, cargadores, soportes para zacate de madera y/o bamboo de la losa de azotea).

b) Muros de block de concreto vibro comprimido de 15x20x40 cm asentado con mortero cemento-polvo de piedra, confinados con cadenas de cerramiento de 15x20 cm y castillos de 15x15 cm de concreto reforzado.

c) La losa de azotea, se realizará con una estructura de madera de la región y recubrimiento de zacate (palapa).

5.- Acabados y recubrimientos.

Se aplicará tres capas de mortero de cemento-cal-polvo de piedra sobre ambas caras del block de concreto de 15x20x40 cm. Finalmente se aplicará pintura vinílica de diversos colores claros.

En los baños se empleará recubrimiento vítreo de diversas medidas pegadas con pegazulejo en piso del área de la ducha.

6.- Cancelería.

Puertas de madera tipo tambor de madera de pino, acabado rústico, bisagras color acero y picaportes sencillos para puertas de recámaras y baños.

Puertas tipo persianas de madera de pino, acabado rústico.

Ventanas tipo persianas de madera de pino, acabado rústico.

7.- Instalación Hidráulica.

Las instalaciones hidráulicas serán con tubería y accesorios de CPVC (Polipropileno). La tubería será oculta en los muros y por losa.

Las válvulas de cierre están ubicadas bajo los muebles de baño, además estos contarán con una llave de cierre general. Los muebles de baño serán de tipo económico.

Se contará con una cisterna de 5 m³ a base de block de concreto reforzado. Incluye un hidroneumático de 27 PSI, 18 Gal/Min.

8.- Instalación Sanitaria.

Para las aguas negras se empleará tubería de PVC de 4" y para aguas jabonosas se empleará tubería de PVC de 2", para los respiraderos de las instalaciones sanitarias se colocarán disparos con tuberías de PVC de 2". Todas las instalaciones irán ocultas en los muros y en las losas. Las descargas se conducirán mediante la red de drenaje que finalmente llegara a una unidad biodigestor del tipo MICROPLANTAS (2) Boss Technology (modelo 1400), para su tratamiento.

9.- Instalación Eléctrica.

Será oculta por piso y muros, mediante tubería poliflex de 3/4". El calibre de los cables varía según el circuito y el servicio, como lo indican los cálculos realizados y como lo indican los planos aprobados por la autoridad. Todos los cables son de tipo antinflama.

Todos los contactos se colocarán a 95 centímetros sobre el nivel de piso terminado y los apagadores se colocarán a 1.10 metros sobre el nivel de piso terminado, salvo los que se muestran en los planos eléctricos.

2.2.4.1 Operación y Mantenimiento

Mantenimiento mensual: La familia propietaria del inmueble efectuara una supervisión del correcto funcionamiento de todas las instalaciones, limpieza y supervisión preventiva con la asesoría del personal calificado.

Actividades de limpieza. Esta actividad es importante que se desarrolle de manera rutinaria, para mantener el proyecto y sus colindancias libres de residuos sólidos que sean dispuestos a escondidas, evitando basureros clandestinos.

El proyecto contara con llaves economizadoras en baños, cocina, mismas que tiene la ventaja que solo utiliza el agua exactamente necesaria para lavarse las manos pues al dejar de accionar la palanca se cierra totalmente el flujo del agua, esto con el objeto tener un uso eficiente del agua en cada departamento.

El proyecto contempla un programa de Vigilancia Ambiental (Anexos) el cual se ejecutará durante las distintas etapas del proyecto.

2.2.4.2 Obras asociadas al proyecto.

No se contempla

2.2.4.3 Etapa de Abandono del Sitio.

No se contempla

2.2.4.4 Utilización de explosivos.

No se contempla.

2.2.4.5 Materiales y Equipo.

Para la construcción del proyecto, no se requiere del uso de maquinaria pesada, únicamente se requieren vehículos para transporte de materiales y equipo entre otros, enunciados en la siguiente tabla, para las cimentaciones e instalaciones. Se exigirá al contratista que el equipo sea nuevo o se encuentre en óptimas condiciones mecánicas con la finalidad de evitar fallas en el frente de trabajo y retrasos en la construcción.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	MATERIALES
<i>Carretilla, tambos</i>	<i>Cemento, cal, pegazulejo, estuco</i>
<i>picos, palas, barretas</i>	<i>Tubería de PVC</i>
<i>martillos, mazos, cincel</i>	<i>arena, Grava, sascab</i>
<i>Taladros, sierras.</i>	<i>Cabrería y Alambre</i>
<i>Andamios Tubulares</i>	<i>Block diferentes dimensiones</i>
<i>Coartadoras de disco eléctricas</i>	<i>Viguetas pretensadas</i>
<i>Martillo Neumático</i>	<i>Cancelería de ALUMINIO</i>
<i>bombas eléctricas</i>	<i>PTR, ángulos, perfiles, varillas, anillos</i>
<i>Camioneta, remolque</i>	<i>Madera, tablas, lienzos, pisos, palma</i>

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

Durante las distintas etapas del proyecto, se prevé la generación de los siguientes residuos y emisiones por etapa:

2.2.5.1 Preparación del Sitio y Construcción

SÓLIDOS.

Los residuos vegetales u orgánicos provenientes de estos serán mínimos toda vez que en el sitio no existe vegetación abundante solo especies secundarias dispersas.

Se generarán residuos de los restos de la fabricación de pilas in situ, madera de cimbra, madera de acabados, trozos de pisos, muros, castillos, trabes, cables, plásticos diversos y empaques. Se estima un desperdicio del 7 % del total de los materiales utilizados.

Con lo que respecta a los trabajadores, se estarán generando residuos orgánicos producto de la ingestión de alimentos, e inorgánicos consistentes en empaques, recipientes, plásticos y restos de platos desechables principalmente.

La disposición final de todos estos desperdicios sólidos será el Basurero Municipal, por medio propios cuando no se presente e servicio de limpia. Para esto, en la obra se colocarán tambos de 200 lts con tapa y rotulados para acopiar estos desechos por tipo.

En el caso del agua residual generada por las actividades fisiológicas de los trabajadores, serán captadas por letrina portátiles (2) las cuales tendrán mantenimiento por la empresa que brinde el servicio.

Por la naturaleza del proyecto, se considera que las únicas emisiones a la atmósfera serán por ruidos, los cuales tendrán un efecto menor y de poca relevancia para el medio circundante, dado que los ruidos generados serán atenuados y dispersados efectivamente por los vientos predominantes en la zona, los cuales provienen del sureste.

2.2.5.2 Operación

En esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos o domésticos integrados por botellas de plástico, cristal, latas de aluminio y otros metales, bolsas de plástico, cartones, restos de comida, entre otros.

También se generarán residuos vegetales resultantes de los procesos de cocción de alimentos.

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

Para la disposición de los residuos sólidos generados en la operación del proyecto, se contarán con recipientes de plástico resistente de capacidad de 100 litros que en su interior tendrán bolsas de plástico para facilitar su recolección.



Representación gráfica de los recipientes para residuos a utilizar en la vivienda.

2.2.6.1 Disposición final.

Se realizarán las gestiones ante el Municipio para solicitar los servicios de recolección por la unidad de transporte hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados. En caso de no presentarse el servicio de forma habitual, se trasladarán los residuos por medios propios hasta el basurero municipal.

2.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de Aguas Residuales.

Se instalarán 2 MICRO PLANTAS Boss Technology (modelo 1400), el sistema Star Boss: no genera lodos orgánicos, por ello, no se requiere extraerlos para su proceso o composteo, y al no realizar esta acción se evita la volatilización y con esto impedimos graves enfermedades en el entorno

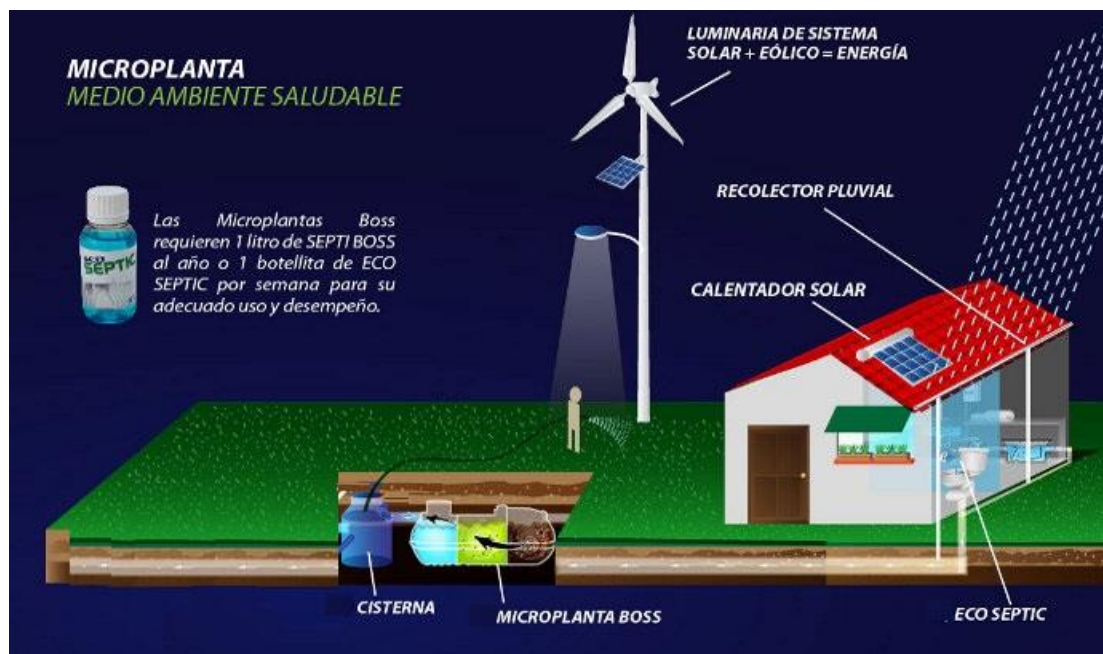
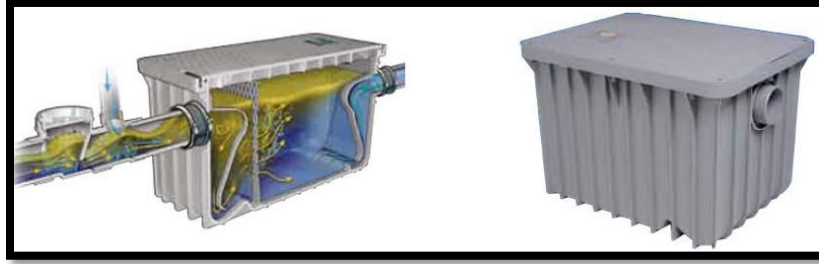


Ilustración del fabricante sobre la instalación general del sistema BOOS.

El sistema contará con trampas de grasas en la zona de cocina para evitar el envío de estas hacia el **Biodigestor auto-limpiable** al cual se conectará la vivienda en su operación (la ficha técnica de la trampa de grasa se anexa a este documento).



Representación gráfica de la trampa de grasas a ser instalada en a la zona de cocina de la vivienda.

En relación a la capacidad de tratamiento del sistema propuesto, este es el adecuado, toda vez que de acuerdo con el manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Comisión Nacional del Agua (2007), este señala en su tabla 5.3, que el consumo doméstico per cápita en climas cálidos es de 400 (Residencial), 230 (Media) y 185 (Popular) l/hab/día respectivamente, y considerando que el proyecto corresponde a una vivienda unifamiliar, el proyecto se ubica en los rangos de consumo de **230 l/hab/día**.

Una vez definido lo anterior, y considerando que el proyecto contará con 3 recamaras para dos personas cada una como máximo y un cuarto de servicio para una persona, tenemos luego entonces que, en un momento de máxima ocupación la vivienda tendrá hasta 7 habitantes, por lo anterior se tiene que el consumo de agua total por día es = (7 personas x 230 l/c/día) = al consumo total será de **1610 lts de agua al día en máxima ocupación**. Y considerando que el proyecto contara con 2 MICROPLANTAS Boss Technology (modelo 1400), cuya capacidad es para 10 habitantes que producen 200 l al día, tenemos que la capacidad de cada sistema BOOS es de 1600 l por día. Por tanto, se tiene una capacidad total de tratamiento del proyecto del orden de 2000 lts por día, cubriendo adecuadamente la demanda del proyecto que será de 1610 l/día.

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

El proyecto del presente Manifiesto de Impacto ambiental se fundamenta en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Artículo 28° Fracción IX y en el Artículo 5° Inciso Q de su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

A su vez, el artículo 35 en su segundo párrafo indica que para las autorizaciones que se refieren en el artículo 28 de la LGEEPA, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

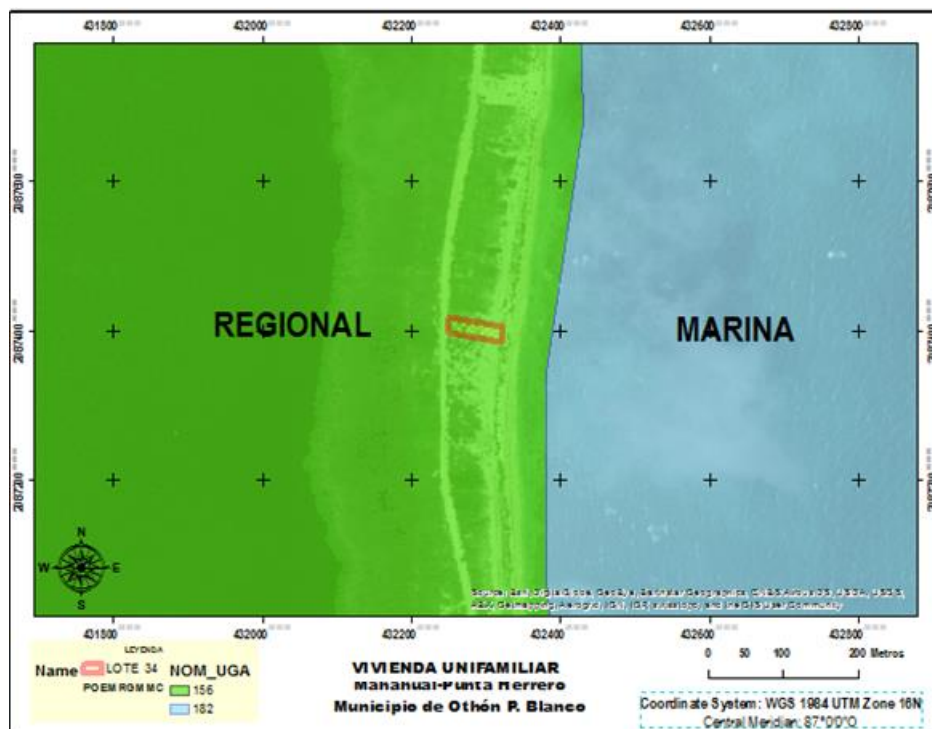
Por lo anterior, se procedió a ubicar geográficamente la poligonal del proyecto respecto de los límites de aquellos instrumentos de política ambiental que pudiesen regular la realización de obras y actividades sobre el área del proyecto.

3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico.

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

En relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. La cartografía disponible ordenamiento, indica que el predio del proyecto incide en la **Unidad de Gestión Ambiental Regional 156 Costa Maya**. A su vez, el ordenamiento indica en su **Artículo Tercero**.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y

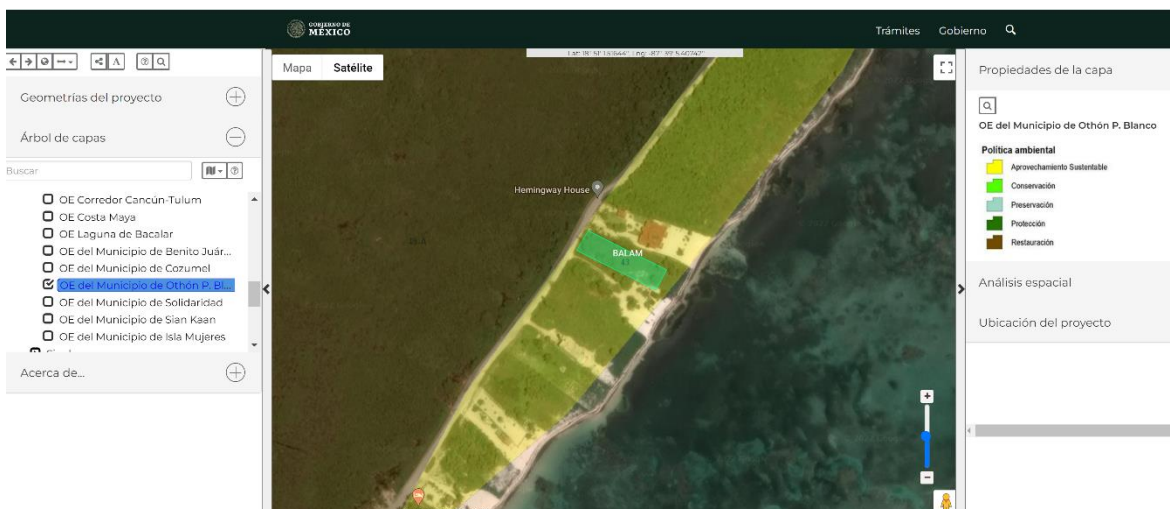
Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Por lo anterior la aplicación de los criterios y estrategias serán de observancia hasta en tanto sean publicados por los Órganos de Difusión en cada estado, en este caso el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo., con lo anterior se advierte que al momento para el proyecto el citado ordenamiento no es de observancia.



UBICACIÓN DEL PREDIO DEL PROYECTO EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO MARINO REGIÓN GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (FUENTE; SEMARNAT).

3.1.2 Programa de ordenamiento Ecológico Local de Municipio de Othón P. Blanco (POELOPB).

En la zona las obras y actividades que se deseen desarrollar están reguladas y señaladas en el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO, la poligonal del predio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 43 “Zona costera costa maya D10” con política de aprovechamiento sustentable, la cual tiene los siguientes usos: Como compatibles a: servicios ambientales, turismo convencional y turismo alternativo.



Ubicación geográfica del predio del proyecto respecto de la UGA 43 del POELOPB, 7 de octubre de 2017.
(FUENTE SIGEIA)

Por lo anterior, se advierte que las obras descritas en el **Capítulo II** de esta Manifestación de Impacto Ambiental son compatibles con los Usos Compatibles: Servicios Ambientales, Turismo Convencional y Turismo Alternativo; Usos Incompatibles: Agropecuario, Acuacultura, Desarrollo Suburbano, Transformación, Desarrollo Urbano y Forestal. La vivienda unifamiliar también es compatible con la política de Aprovechamiento Sustentable, toda vez que las obras y actividades no implican un cambio en el uso de suelo intensivo, permitiendo que los procesos naturales continúen al mantener en estado natural aquella superficie que no será aprovechada en el presente.

El **PEOLOPB**, establece Criterios que orientan las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental. Estos criterios ecológicos se han sido organizados en componentes; por consiguiente, se procede a realizar la vinculación del proyecto con los Criterios de regulación ecológica vinculantes.

Componente	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Construcción	CU	01	03	04	05	07	10	12	13	14	16	17	18
		21	27	28	29								
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	AS	06	32	36	45								
Prevención de Contaminación en Suelo, Aire y Agua	PC	03	04	06	07	11	14	18	19				
Conservación de la Biodiversidad	CB	03	04	07	09	10	11						
Prevención, Restauración y Manejo del Ambiente	PRM	02	03	04	10	12	13	14	15	16	17	18	19
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Criterios de regulación ecológica, POELOPB

CU-07	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A AUNA VIVIENDA UNIFAMILAR, NO REQUIERE DE OBRAS DE CARACTER URBANO, TAMPOCO EXISTE VEGETACION DE ESTRATO ARBOREO EN EL PREDIO. Y TAL COMO SE INDICO ANTERIORMENTE, EL PROYECTO CONSERVARA UNA SUPERFICIE DE 1236 MESTROS CUADRADO CON LA VEGETACION EXISTENTE.
CU-10	En áreas urbanas y turísticas y proyectos de aprovechamiento de material pétreo, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual. VINCULACIO: EL PROYECTO NO SE UBUCA EN AREA URBANA, TAMPOCO TIENE DESTINO DE ACTIVIDAD TURISTICA Y MUCHO MENOS DE BANCO DE MATERIAL. SIN EMBARGO, SE INSTALARA UNA MALLA PERIMETRAL PARA AVITAR EL TRASPORTE DE MATERIALES POR ACCION DE INTEMPERISMOS FISICOS O MECANICOS.
CU-12	Las áreas de equipamiento deberán incorporar áreas verdes permeables según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.

CU-13	Para efectos de este ordenamiento, los cuartos hoteleros podrán realizar las siguientes conversiones y/o equivalencias: a) Una villa turística equivale a 3 cuartos de hotel; b) Una Suite o junior suite equivale a 2 cuartos hoteleros; c) Un cuarto de clínica de hotel equivale a 2 cuartos de hotel. d) Un cuarto de motel equivale a 1 cuarto hotelero; e) Una cabaña ecoturística equivale a un cuarto hotelero. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
CU-14	Para los desarrollos turísticos se permiten hasta 5 niveles o 16 metros de altura, siempre y cuando las edificaciones cuenten con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos avalados por los colegios de profesionistas locales, cuya opinión coadyuvará a las autoridades competentes para la toma de decisiones y sean diseñados tomando en cuenta la incidencia de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos de eventos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
CU-16	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm) presente en la ZOFEMAT. Por lo anterior, se deberán realizar los estudios necesarios para asegurar que las estructuras kársticas puedan soportar el peso y la presión de las obras y/o actividades que se pretendan realizar, además de demostrar técnicamente que no se interrumpirán o modificaran los flujos hidrológicos. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. LA CIMENTACION SERA POR ENCIMA DE LOS 2.5 METROS COMO INDICA EL CRITERIO. EN LA ZONA NO SE PRESENTAN ESTRCTURAS KARSTICAS.

CU-17	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. NO SE CONTEMPLA NINGU TIPO DE ANDADOR, EL ACCESO A LA PLAYA SERA EL TERRENO NATURAL.
CU-18	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado). VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. Y NO SE UBICA EN SASCABERA.
CU-21	Se podrá intervenir el territorio con una densidad de hasta 10 cuartos hoteleros por hectárea, debiendo descontar el número autorizado de cada proyecto del umbral de aprovechamiento, establecido en el lineamiento de esta UGA. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
CU-27	Únicamente se permite la construcción de vivienda unifamiliar en cumplimiento de la Ley de Fraccionamientos del estado de Quintana Roo. Asimismo se deberá acreditar el suministro de agua, el manejo adecuado de los residuos sólidos y de las aguas residuales, generados en todas las etapas del proyecto, por cuenta de cada promovente y/o propietario. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR Y SE OBTENDRA LA LICENCIA DE CONSTRUCCION CORREPONDIENTES ACORDE A LA LEY DE FRACCIONAMIENTOS. PARA LA OBTENCION DE DICHA LICENCIA SE SOLICITA LA PRESENTACION DE LA AUTORIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

	CORRESPONDIENTE, SITUACION POR LA CUAL SE PRESENTA ESTE ESTUDIO A EVALUACION.
CU-28	Cuando no existan los servicios municipalizados de tratamiento y disposición de aguas residuales en proyectos o desarrollos turísticos, ecoturísticos, fraccionamientos residenciales y/o casas habitación unifamiliares, cercanos a zonas que, debido a características ambientales que les sean inherentes o propias, a su fragilidad biológica o ecológica o al uso por el hombre, sean particularmente sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas; los procesos de tratamiento de aguas residuales deberán cumplir con los siguientes criterios: 1. Casas habitación y hoteles/cabañas de entre 1 y 9 unidades: sistemas de tratamiento con procesos de biodigestión. 2. Fraccionamientos residenciales y hoteles / cabañas con más de 10 unidades: sistemas de tratamiento que cumplan con lo establecido por la NOM-003-1997. 3. En caso de generarse lodos estos deberán ser inertes Se deberá tener en cuenta el impacto que el nitrógeno y el fósforo totales y sus compuestos podrían tener en la degradación de la zona, en la medida de lo posible, adoptará medidas adecuadas para controlar o reducir la cuantía total de nitrógeno y fósforo que se descargue en la zona cercana a poblaciones de arrecife. No se permite la construcción y/o uso de fosas sépticas simples. VINCULACION: EL PROYECTO CONTARA CON LA INSTALACION DE DOS PLANTAS DE TRATAMIENTO MARCA BOSS TECHNOLOGY, LAS CUALES SE DESCRIBEN EN EL CAPITULO 2, ESTAS SERAN DRENADAS CADA 6 MESES POR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EL MANEJO DE LODOS, LOS REGISTROS DE ESTA ACTIVIDAD SE HARAN DEL CONOCIMIENTO DE LA AUTORIDAD EN LOS INFORMES DE TERMINOS Y CONDICIONANTES CORRESPONDIENTES. TAMBIEN EL PROYECTO CUENTA CON UN PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL QUE SE EJECUTARA DESDE LA PREPARACION DE SITIO.
CU-29	Con el objeto de disminuir la huella ecológica y hacer eficiente el uso y consumo de energía, las construcciones hoteleras deberán considerar la arquitectura bioclimática, con énfasis a la ventilación natural, implementando el uso de tecnología para producir energías renovables, usando de manera más eficiente el consumo de agua, hidrocarburos y energía eléctrica convencional, además de llevar a cabo medidas para mitigar el impacto de fenómenos meteorológicos y el cambio climático.

	VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	
AS-06	Para realizar actividades recreativas (contemplativas, senderismo, ecoturismo) se deberá contar con un reglamento de operación, mismo que garantice la operación ambientalmente sustentable de la actividad, conforme a las correspondientes Normas Oficiales en dichas actividades turísticas. Este reglamento se presentará a la autoridad ambiental competente para su valoración y de ser procedente su autorización. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
AS-32	La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (en hectáreas), por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos para el uso del suelo específico autorizado. Si el cálculo arroja una fracción, el resultado se redondeará al número entero inferior más cercano. VICULACION: LA UNIDA DE GESTION DETERMINA UNA DENSIDAD DE 10 C/HA, SIN EMBARGO EL ORDENAMIENTO NO INDICA LA EQUIVALENCIA DE CUARTO HOTELERO PARA LQA CONVERSION A VIVIENDA UNIFAMILIAR, COMO LO ES ESTE PROYECTO.
AS-36	En el diseño de las UMA's se debe priorizar la agrupación de las instalaciones con el fin de favorecer la continuidad de las áreas naturales o de conservación de cada proyecto. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
AS-45	Sólo se permite el desmonte del 30% de la extensión del predio o parcela, para el establecimiento de infraestructura asociada a las actividades autorizadas. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR CON UNA SUPERFICIE DE DESPLANTE DE 315 M2 LO QUE CORRESPONDE AL 20 % DE LA SUPERFICIE DEL PREDIO DE 1551 M2

Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua	
PC-03	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. DONDE SE APLICARA LA MEDIDAS PARA EVITAR EL TRANSPORTE DE MATERIALES A CUERPOS DE AGUA O A HACIA LA PLAYA, ESTO, CON LA INSTALACION DE MALLAS DE PROTECCION, ALMACEN DE MATERIALES, LIMPIEZA CONTINUA DE LA ZONA DE TRABAJO, Y LA INSTALACION DE CONTENEDORES PARA LOS RESIDUOS.
PC-04	En el desarrollo de actividades ecoturísticas (recorridos, circuitos y paseos) dentro de las áreas con vegetación natural se deben utilizar vehículos no motorizados o en su caso vehículos eléctricos o propulsados por energías alternativas, quedando excluidos los motorizados que empleen hidrocarburos. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PC-06	El mantenimiento de embarcaciones deberá realizarse en marinas secas, que cuenten con las medidas e instalaciones para evitar la contaminación del suelo, aire y agua y la adecuada disposición de todo tipo de residuo. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PC-07	En el desarrollo de actividades de turismo alternativo y/o forestales con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en esta UGA, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.

PC-11	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente. VINCULACION: EL PROYECTO CONTARA CON LA INSTALACION DE DOS PLANTAS DE TRATAMIAN TO MARCA BOSS TECHNOLOGY, LAS CUALES SE DESCRIBEN EN EL CAPITULO 2, ESTAS SERAN DRENADAS CADA 6 MESES POR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EL MANEJO DE LODOS, LOS REGISTROS DE ESTA ACTIVIDA SE HARAN DEL CONOCIMIENTO DE LA AUTORIDAD EN LOS INFORMES DE TERMINOS Y CONDCIONANTES CORRESPONDIENTES. TAMBIEN EL PROYECTO CUENTA CON UN PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL QUE SE EJECUTARA DESDE LA PREPARACION DE SITIO.
PC-14	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia, de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996. VINCULACION: EL PROYECTO CONTARA CON LA INSTALACION DE DOS PLANTAS DE TRATAMIAN TO MARCA BOSS TECHNOLOGY, LAS CUALES SE DESCRIBEN EN EL CAPITULO 2, ESTAS SERAN DRENADAS CADA 6 MESES POR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EL MANEJO DE LODOS, LOS REGISTROS DE ESTA ACTIVIDA SE HARAN DEL CONOCIMIENTO DE LA AUTORIDAD EN LOS INFORMES DE TERMINOS Y CONDCIONANTES CORRESPONDIENTES. TAMBIEN EL PROYECTO CUENTA CON UN PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL QUE SE EJECUTARA DESDE LA PREPARACION DE SITIO.

PC-18	En donde no exista el suministro de agua potable por parte de la autoridad estatal y/o municipal o se requiera del tratamiento de agua para servicios, se permite la instalación de plantas desalinizadoras, contando previamente con: ☐ a) Autorización en Materia de Impacto Ambiental, con la finalidad de evaluar todos los impactos ambientales que se pudieran generar de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en la materia de Evaluación del Impacto Ambiental. • b) Autorización del uso de suelo por parte del gobierno municipal, estatal o federal según sea el caso, con base en el Programa de Desarrollo Urbano. • d) Concesión y permiso de descarga otorgado por la CONAGUA. • e) Permiso de la autoridad que corresponda para la construcción de obra hidráulica. • f) Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre, (sí aplica). • g) Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso de requerirlo. En la selección del sitio específico donde será ubicada la planta desalinizadora o procesos que generen aguas de rechazo salobres o salinas, se deberá considerar las características de los ecosistemas en los cuales se hará la toma de agua y la descarga del agua de rechazo y anexar la siguiente información al manifiesto de impacto ambiental, estableciendo las diferencias en las condiciones estacionales a lo largo del año (Investigación documental o de campo): • La caracterización fisicoquímica del agua del influente (temperatura; volumen total de la descarga, sólidos disueltos totales, turbidez, pH, Sólidos Suspendidos Totales, DQO, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Aluminio, Cobre, Cadmio, Cromo Total) con base en el estudio hidrogeológico. • La descripción fisicoquímica del efluente esperado (agua de rechazo): temperatura; volumen total de la descarga, sólidos disueltos totales, turbidez, pH, Sólidos Suspendidos Totales, DQO, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Aluminio, Cobre, Cadmio, Cromo Total. • Dependiendo del proceso a emplear, describir los productos que potencialmente pueden utilizarse, tales como: aditivos para anticorrosión, aditivos antiincrustantes, ácidos para minimizar la incrustación, aditivos para prevenir crecimiento biológico, aditivos para eliminar oxígeno, aditivos antiespumantes, floculantes y coagulantes. • Caracterización de la columna de agua y sedimentos, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica, incluyendo su distribución geográfica y su resistencia a cambios de salinidad.
-------	--

	En caso de descargas de agua de rechazo al mar, desarrollar un modelo simulación dinámica de dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas (espaciales y temporales). El modelo que se utilice deberá contemplar al menos los siguientes parámetros: a) La variación de la temperatura y b) Gradiente de salinidad. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. NO SE CONTEMPLA NINGUN PROCESO DE POTABILIZACION NI EXTRACCION DE AGUA DEL SUBSUELO. SE CONTARA CON CISTERNAS PARA EL ALMECENAMIENTO DE AGUA SUMINISTRADO POR PIPAS DE CAPA.
PC-19	Queda prohibida la instalación de almacenes de hidrocarburos, gasolineras, oleoductos, almacenes químicos o cualquier otra posible fuente contaminante en un radio de 500 metros de los cuerpos de agua superficiales; así mismo, queda prohibido el aprovechamiento y/o extracción de materiales pétreos, sascaberas, minas y otros tipos de excavaciones en un radio de 1000 metros de los ríos subterráneos. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
Conservación de la Biodiversidad	
CB-03	Con objeto de minimizar la fragmentación de los ecosistemas y mantener corredores biológicos, se deberá establecer una franja natural perimetral en los predios o parcelas, cuya superficie mínima será equivalente a 20 % del área del predio. Esta franja se establecerá del límite de la propiedad o parcela hacia el interior de la misma y deberá conservar la vegetación natural de manera permanente. En esta franja se permite la conformación de accesos al predio. Se exceptúa este criterio para vías de comunicación federal y estatal. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR LA CUAL CONSERVA LOS LIMITES LATERALES, ESTO SE PUEDE OBSERVAR EN LOS PLANOS ANEXOS A ESTA MIA-P

CB-04	En la construcción de caminos y carreteras deberán contar con pasos de agua con la infraestructura necesaria, basada en estudios hidrológicos que asegure el libre flujo, debiendo mantener la dinámica hídrica del ecosistema; asegurando también la preservación de la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna, así como el libre desplazamiento de la fauna propia del ecosistema, y deberá de existir la señalización y reductores de velocidad correspondientes. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. Y NO CONTEMPLA LA CONSTRUCCION DE VIAS DE COMUNICACIÓN.
CB-07	Las áreas de conservación deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; para la prevención de la erosión y como medida de control de la contaminación auditiva y/o visual; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. LA CUAL CONSERVARA UNA SUPERFICIE DE 1236 CON LA VEGETACION NATURAL EXISTENTE.
CB-09	En las playas, dunas y post dunas no se permite el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros) para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. Y SE HARA OBSERVANCIA DEL CRITERIO
CB-10	En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como el uso que hagan las organizaciones civiles y/o gubernamentales encargadas de los programas de protección a la tortuga marina. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.

CB-11	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR SIN FINES DE LUCRO. Y SE CUMPLE CON LA FRANJA SEÑALDA EN EL PRESENTE CRITERIO, DONDE EL DESPLANTE SE UBUCA A 30 MTS DEL LIMITE DE LA ZONA FEDERAL.
Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente	
PRM-02	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-03	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.

	VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-04	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-10	El aprovechamiento de vida silvestre a través de UMA's debe considerar en compensación, la repoblación de especies nativas cuyas poblaciones naturales se hayan visto afectadas por fenómenos meteorológicos, incendios o actividades humanas. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-12	Para mitigar afectaciones al paisaje y compensar la pérdida de vegetación en los desarrollos y/o equipamientos turísticos se deberá atender lo siguiente: A) Los ejemplares de especies vegetales que sean utilizados para la reforestación deberán de ser de especies presentes en el municipio, obtenidos a partir de plantas madre preferentemente del municipio o del estado y sujetos a cuidados fitosanitarios. Las especies que se incluyan en la reforestación colindante con infraestructura y edificaciones, que resistan al embate del viento, que ofrezcan la fronda de mayor cobertura, que puedan mantenerse con el régimen de lluvias del municipio. B) C) Se debe realizar un rescate de los ejemplares de las especies vegetales de las familias Orquidaceae, Bromeliaceae, Arecaceae y de las especies vegetales incluidas en la NOM-059 que serán reubicadas en las áreas del predio en las que no se modificará la vegetación nativa. Las plantas rescatadas deberán tener un periodo de cuarentena en la que serán sujetas a un tratamiento de control de plagas, aplicación de micorrizas (en caso de requerirlas) y promotores de enraizamiento. Los ejemplares serán reubicados en los nichos ecológicos más favorables para su desarrollo.

	VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-13	Todos los desarrollos turísticos y habitacionales deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 6o Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-14	Con excepción de las obras para conformación de dunas artificiales o las que se destinen a la restauración de las dunas naturales, se deberá mantener libre de obras e instalaciones permanentes de cualquier tipo una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-15	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores temporales y/o removibles elevados que respeten el relieve natural de la duna. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-16	Para prevenir la erosión de la duna costera, el promovente deberá establecer acciones permanentes de reforestación, restauración y/o conformación artificial de dunas costeras que limiten y/o minimicen el efecto erosivo del viento y oleaje de tormenta. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.

PRM-17	Con la finalidad de evitar los efectos de erosión de playas y dunas se deberá establecer el diseño de edificaciones respecto de los vientos dominantes, que minimicen los efectos de la erosión eólica. Este diseño debe incorporar especies nativas de matorral costero. Además, se deberá mantener o restablecer la vegetación como barrera viva ante el viento, de acuerdo a la fuerza del viento (vegetación de duna costera y manglares). VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-18	En desarrollos turísticos, la instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión, así como la de comunicación debe ser subterránea, con la finalidad de evitar la contaminación visual. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-19	En predios colindantes a playas y dunas no se permite el uso de animales para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-20	En las playas y dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-21	Todos los desarrollos turísticos deben mantener accesos libres de al menos 2 m de ancho, a la zona federal marítimo terrestre, bajo el esquema legal de servidumbres de paso.

	VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-22	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i>, <i>Sesuviumportulacastrum</i>, herbáceas: <i>Ageratumlittorale</i>, <i>Erythalis fruticosa</i> yarbustos:<i>Tournefortiagnaphalodes</i>, <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccolobauvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i>, <i>Coccothrinaxreadiy</i> <i>Cocos nucifera</i>. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. LA CUAL CONSERVARA UNA SUPERFICIE DE 1236 CON LA VEGETACION NATURAL EXISTENTE.
PRM-23	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. d) La iluminación de senderos colindantes a la playa, debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros. b) • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico

	que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. DONDE SE HARA OBSERVANCIA DE LOS LINEAMIENTOS SEÑALADOS EN ESTE CRITERIO, Y DADO EL CASO DE AVISTAMIENTO DE NIDADAS, SE HARA DEL CONOCIMIENTO DE LA UATORIDA CORRESPONDIENTE PARA SAVLAGURDAR LOS EJEMPLARES DE TORTUGA MARINA.
PRM-24	Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria. Adicionalmente se prohíbe la extracción de arena de los predios colindantes a la ZOFEMAT. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-25	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (por ejemplo: casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. LA CUAL SE UBICA POR DETRÁS DE LA DUNA COSTERA

PRM-26	Los desarrollos turísticos deberán cumplir con los requisitos y especificaciones de edificación sustentable, así como las disposiciones legales y normativas; ambientales, urbanas, energéticas, de seguridad e higiene, protección civil, prevención del ruido, patrimonio histórico, artístico y cultural, accesibilidad y de construcción, locales y federales vigentes aplicables, tomando como base las especificaciones de la Guía de Planeación, Diseño y Construcción Sustentable del Caribe Mexicano (Guía MARTI), destacando el tomar en cuenta la intensidad de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos de eventos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-27	Los proyectos que se realicen en la franja costera deberán adoptar prácticas y medidas de mitigación y adaptación a los efectos del Cambio Climático. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO.
PRM-28	Los proyectos de desarrollo deben identificar la ubicación y conformación de la duna embrionaria y duna primaria, a través de levantamientos topográficos específicos y de manera previa a su autorización en materia de Impacto Ambiental. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. LA CUAL SE UBICA POR DETRÁS DE LA DUNA COSTERA

PRM-29	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el <i>Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya</i>. El programa habrá de contener como mínimo: a) un estudio de línea base del humedal; b) la delimitación georreferenciada del manglar; c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. LA CUAL SE UBICA POR DETRÁS DE LA DUNA COSTERA SIN LA EXISTENCIA DE MANGLAR.
PRM-30	Para mitigar el efecto de las inundaciones derivadas del Cambio Climático: - Se debe mantener la dinámica natural de las descargas, desfuegos temporales, marejadas, olas regulares, olas de tormenta y flujos subterráneos. - No se deberá obstruir el flujo del agua. - No se deberá obstruir la depositación de arena y formación de dunas. - Se deberá mantener la vegetación nativa en buenas condiciones. - Se deberán distribuir las construcciones en las zonas menos expuestas. - Se deberá mantener los sistemas naturales de protección costera (duna, arrecifes y manglares). Construir edificaciones elevadas por encima de la cota de inundación. No perturbar las pendientes del terreno y la vegetación para no aumentar la escorrentía. Se construirá sobre pilotes tipo palafito, en la duna costera, zonas inundables o propensas a inundación. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. LA CUAL SE UBICA POR DETRÁS DE LA DUNA COSTERA, SIN LA EXISTENCIA DE COMUNIDADES DE MANGLAR

PRM-31	Los manglares podrán recibir las descargas derivadas del tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas. VINCULACION: EL PROYECTO CORRESPONDE A UNA VIVIENDA UNIFAMILAR SIN FINES DE LUCRO. LA CUAL SE UBICA POR DETRÁS DE LA DUNA COSTERA, SIN LA EXISTENCIA DE COMUNIDADES DE MANGLAR
--------	--

3.1.3 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y el Acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004.

Para que se lleve a cabo la viabilidad del proyecto, es necesario considerar las especificaciones de la presenta NOM, ya que, de lo contrario, se pueden ver vulnerados los humedales y las zonas de manglar, es por ello que, dentro de cada especificación, se menciona la vinculación al proyecto, así como la manera en que se va a llevar a cabo su aplicación, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

4.0 Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal Costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

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.

Como se ha hecho mención en el apartado pertinente, el proyecto no representa una barrera para la dinámica o flujo del agua, debido a la magnitud del mismo y la impermeabilidad existente en el sitio, así como las características del tipo de suelo existente en la zona, en este sentido, se da cumplimiento a esta especificación.

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.

Para el presente proyecto, no aplica esta especificación, debido a que la zona donde se encuentra el mangle, se encuentra fuera del predio del proyecto, por otro lado, es

compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, tanto a los propietarios como a los trabajadores que laboren en el proyecto.

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.

Para esta especificación en particular, como se menciono anteriormente, no aplicaría al proyecto, debido a que se encuentra fuera del predio del proyecto, por otro lado, es compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, tanto a los propietarios como a los trabajadores que laboren en el proyecto.

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.

Para esta especificación en particular, como se menciono anteriormente, no aplicaría al proyecto, debido a que no se pretende instalar ningún tipo de infraestructura marina fija, ya que solamente se pretende construir una casa habitación en el predio del propietario.

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

En el sitio propuesto para la construcción del proyecto, no existe ningún bordo tanto en la zona colindante al manglar como en la ZOFEMAT, así mismo, no se pretende llevar a cabo construcción alguna más que la casa habitación, la cual como se menciono con anterioridad, no será una barrera para el flujo de agua.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

Como ya se ha mencionado en el apartado pertinente, se dará un especial cuidado tanto en la generación de residuos en todas sus modalidades como en su acopio y destino final, así mismo, en este documento, se ahonda un poco más en cuanto a la posible generación tanto de RSU como aguas residuales y el manejo adecuado que se pretende implementar para prevenir alguna posible contaminación.

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.

Como ya se menciona con antelación, se dará un especial cuidado al recurso hídrico, ya que forma un componente esencial para el desarrollo de la vida, es por ello, que en este documento, se proporcionan los datos de una manera más detallada con la finalidad de dar cumplimiento a las especificaciones de esta NOM, así como a las relativas en materia de calidad del agua.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, 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.

Como ya se menciona con anterioridad, por ser una casa habitación, no se pretenden utilizar productos químicos que contengan metales pesados, por ende, se está contemplando que para todas y cada una de las etapas del proyecto, se utilicen productos biodegradables con la finalidad de prevenir alguna posible contaminación

al recurso hídrico. Es por ello, que la planta de tratamiento propuesta, cumple con las especificaciones contempladas de calidad de agua exigidas por la normatividad ambiental.

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.

Con la finalidad de dar cumplimiento a esta especificación, se realizarán todos los trámites necesarios ante la CONAGUA, para solicitar el permiso de vertimiento del agua proveniente de la planta de tratamiento tipo paquete, la cual será destinada para el riego de jardines dentro del predio.

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.

Esta especificación, no aplica, debido a que no se tiene contemplado el aprovechamiento del agua subterránea.

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.

Esta especificación, será considerada, por lo cual se dará especial cumplimiento para garantizar que no se producirá un impacto ambiental. Así mismo, quedará estrictamente prohibida la introducción de especies exóticas dentro del área del proyecto.

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.

Debido a la magnitud e intensidad del proyecto, así como a la distancia entre un aporte superficial de aguas continentales hacia el mar con las mareas, consideramos que nos es necesario realizar lo indicado en la presente especificación, ya que el proyecto, no es de grandes proporciones como para cambiar las condiciones de la zona.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

Este numeral se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la costa maya, sin embargo, no se pretende realizar ningún desvío de camino o algún camino nuevo, aunado a que el proyecto, únicamente consiste en la construcción de una casa habitación en un predio

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.

Este numeral se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la costa maya, sin embargo, no se pretende realizar ningún desvío de camino o algún camino nuevo, aunado a que el proyecto, únicamente consiste en la construcción de una casa habitación.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la costa maya, sin embargo, no se pretende realizar lo indicado en esta especificación, ya que únicamente se pretende realizar la construcción de una casa habitación.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la costa maya, sin embargo, debido a que el ancho existente entre las zonas de humedales y la ZOFEMAT, no es mayor a los 150 m., lo cual provoca que este criterio, no sea cumplido a cabalidad, sin embargo, como medida de control, el proyecto se ajustara a la excepción contenida en el numera 4.43.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la costa maya, es por ello, que se aplicará con toda la seriedad posible, a fin de evitar el deterioro de los humedales o propiciar el establecimiento de bancos no autorizados. Motivo por el cual, únicamente se solicitará material para construcción de los centros autorizados para tal fin.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual se establecieron restricciones respecto a la quema de vegetación en el predio. A su vez no se requiere de materia prima proveniente de humedales y no se prevén actividades de desmonte en este ecosistema.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual se establecieron algunas restricciones respecto al manejo de los residuos, así mismo, dentro del presente estudio, se proporciona información complementaria con la finalidad de dar cumplimiento a este apartado.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto. Aunado a lo anterior, como ya se menciono, la zona de manglar que se encuentra en su mayoría en la parte Oeste del camino costero, la cual de ninguna manera podrá ser utilizada por no ser de su propiedad, sin embargo, es compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, tanto a los propietarios como a los trabajadores que laboren en el proyecto.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación fueran y lejos del Humedal, se puede

considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto toda vez que no se trata de un desarrollo turístico. Aunado a lo anterior, como ya se mencionó, la zona de manglar ubicada al lado oeste del camino costero, la cual de ninguna manera podrá ser utilizada por no ser de su propiedad, sin embargo, es compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, tanto a los propietarios como a los trabajadores que laboren en el proyecto.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades turísticas.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades turísticas y mucho menos náuticas.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta

especificación no aplica para el desarrollo del proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades turísticas.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto, ya que no se pretende realizar ningún camino.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto. Aunado a lo anterior, como ya se menciono, la zona de manglar ubicada en la parte Oeste del predio, la cual de ninguna manera podrá ser utilizada por no ser de su propiedad, sin embargo, es compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, tanto a los propietarios como a los trabajadores que laboren en el proyecto.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a que se pretende construir una casa habitación, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se mencionó con anterioridad, el promovente dará a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, tanto a los propietarios como a los trabajadores que laboren en el proyecto, y se pondrá especial énfasis en su conservación, lo cual pone de manifiesto la viabilidad del proyecto.

4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se menciona con anterioridad, la zona de manglar ubicada del lado Oeste del camino costero, no es propiedad del promovente, sin embargo, se pondrá especial énfasis en su conservación, lo que permitirá el libre tránsito de la fauna silvestre, lo cual pone de manifiesto la viabilidad del proyecto.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se menciono con anterioridad, se establecerá un programa de buenas prácticas para el uso y aprovechamiento de las aguas, lo cual fue considerado en el apartado pertinente.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se mencionó con anterioridad, la zona de manglar que se encuentra en el lado Oeste del Camino, la cual no es propiedad del promovente, de ninguna manera podrá ser utilizada, sin embargo, es compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, tanto a los propietarios como a los trabajadores que laboren en el proyecto. Por lo tanto, no habrá afectación a la zona del manglar. Sin embargo, para la elaboración de la presente MIA-P, se recabo información a través de la bibliografía acerca de los proyectos de restauración de manglares, previendo una situación de deterioro.

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.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se menciono con anterioridad, existen las restricciones dentro de la MIA-P para garantizar el uso exclusivo de especies nativas de la región, así como la reubicación de especies que se encuentren dentro de la zona del proyecto, las cuales se reubicarán mediante un programa de rescate en la parte Oeste del camino costero, que será utilizado con fines de conservación.

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se menciono con anterioridad, existen las restricciones dentro del presente estudio para garantizar el uso exclusivo de especies nativas de la región, así como la reubicación de especies que se encuentren dentro de la zona del proyecto, las cuales se reubicarán mediante un programa de rescate en la parte Oeste del camino costero que será utilizado con fines de conservación y en las colindancias del mismo. Dicho programa, será remitido a la SEMARNAT con anticipación al inicio de la construcción del proyecto.

4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, la zona de manglar se ubica fuera del predio del proyecto, lo cual no incide de manera directa la construcción de la casa habitación, por otro lado, en caso de que la autoridad así lo requiera para dar cumplimiento a este criterio, podrán señalarlo en las condicionantes en donde se contemple el monitoreo correspondiente para garantizar el crecimiento óptimo de los individuos.

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se mencionó con anterioridad, la zona de manglar, se ubica fuera del predio del proyecto, lo cual no incide de manera directa la construcción de la casa habitación, lo cual pone de manifiesto la viabilidad del proyecto.

De acuerdo a lo observado durante el análisis del sistema ambiental, se tiene que el proyecto se ubica a menos de 20 metros de una zona de Humedal Costero por lo que las obras y actividades del proyecto se apegara a la excepción establecida en el **Acuerdo mediante el cual adiciona la especificación 4.43** a la NOM-022-SEMARNAT-2003, publicado en Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004. Por lo que con el objeto de que el proyecto sea exceptuado conforme lo indicad en el numeral 4.43, se presentan

las siguientes argumentos y medidas de compensación en benéfico de la comunidad de Humedal Costero

Debido a que el proyecto no puede ajustarse a lo indicado en los numerales 4.4, 4.14 y 4.16 de la NOM-022, se plantean a continuación algunas medidas de compensación de acuerdo a lo indicado en este numeral.

1. Participación de las empresas responsables de la construcción del proyecto, durante dichas etapas, con los programas de difusión, educación ambiental, implementados en la zona donde se encuentra el predio, por las autoridades municipales, estatales y federales competentes.
2. Se llevarán a cabo limpiezas periódicas de los residuos sólidos que se generen por el proyecto y los que la localidad haya depositado en el humedal colindante.
3. Se verificará el estado de salud de los individuos de manglar cercanos y colindantes con el tramo del camino costero que colinda a su vez con el predio.
4. Se anexará la información del estado de salud de los individuos de manglar colindantes en los informes de cumplimiento del presente proyecto.
5. Colaborar con las autoridades en las campañas de reforestación de áreas de manglar que se realicen en la localidad.
6. En caso de que la autoridad así lo requiera, se solicitara a la Dirección Municipal de Ecología nos indique o facilite un sitio con una superficie similar al COS del proyecto, en el cual se pueda efectuar un programa de reforestación sobre superficies dañadas en la zona de Humedal. Para tal caso, se presentaría en su momento el Programa correspondiente para su aplicación. Constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros. El objetivo general es conservar y proteger el entorno ecológico del proyecto, antes, durante y después del desarrollo del proyecto.

3.1.4 Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Con respecto a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Como se puede de la información recabada para el “**Capítulo IV Caracterización Ambiental**”, en el pedio del proyecto no existen especies de flora y fauna listadas en la norma que pudiese ser afectada por la operación del proyecto.

3.1.5 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

De acuerdo a la información proporcionada en el apartado pertinente, se menciona que durante el recorrido de campo se observaron dos tipos de ecosistemas los cuales son la duna costera arenosa transformado en matorral costero donde se desarrollará en su totalidad la obra. Por otro lado, existe la presencia de manglar, sin embargo es importante aclarar que este ecosistema se encuentra en el lado oeste del camino costero, colindante al predio del proyecto del promovente, lo cual como se menciona en dicho apartado, no forma parte de la propiedad del promovente, sin embargo, se dará especial interés y se pugnará para que sea una zona destinada a conservación donde NO se puedan realizar construcciones que atenten contra la salud ambiental de dicho ecosistema, **lo cual NO se contrapone con el Artículo 6o TER de la Ley General de Vida Silvestre** que menciona.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad 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 del manglar.

El artículo 6o TER, también menciona que se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger,

restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar, en este sentido, como se mencionó con anterioridad las áreas con manglar se contemplan como zonas de protección y conservación para evitar su deterioro, así mismo se tiene contemplado que las especies que se pudieran encontrar dentro del área de construcción de la obra civil, serán reubicadas de acuerdo a un programa de rescate y serán dispuestos en la parte Oeste del camino costero colindante al complejo habitacional donde se encuentra el predio propiedad del promovente, para tal fin, con el objetivo de cumplir con este criterio, el programa de rescate se realizará en concordancia de las especificaciones 4.39 y 4.40 de la NOM-022- SEMARNAT-2003.

Respecto al **artículo 99 de la Ley General de vida Silvestre**, en el párrafo adicionado publicado en el DOF 01-02-2007, el cual menciona que las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares **situación que no se presenta en el proyecto, toda vez que las obras se ubican fuera de zona de manglar**, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que menciona que la Evaluación del Impacto Ambiental.

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

La zona donde se pretende la ubicación del proyecto se localiza al norte de la localidad de Mahahual, esta región es conocida como el Corredor Costa Maya, localizada en la franja costera desde Punta Herrero al norte hasta el poblado de X`calak al sur. Esta región presenta ecosistemas de gran biodiversidad haciéndola una región de gran importancia en el desarrollo del Estado de Quintana Roo, y que, en razón de sus condiciones naturales, requiere de un equipamiento e infraestructura instrumentada bajo un marco de criterios ecológicos que propicien su conservación y adecuado desarrollo.

En la Región Costa Maya existen Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal y Estatal como es la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Santuario del Manatí, Bahía de Chetumal” que cuentan con Programas de Manejo que regulan las actividades al interior de estas y que en su conjunto abarcan 922,159.3 hectáreas.

La región está regulada bajo las directrices y políticas del Ordenamiento Ecológico de la Región Costa Maya el cual considera una superficie con política de protección de 56,266 hectáreas; con política de conservación 38,948 hectáreas; y con política de aprovechamiento 1,662 hectáreas.

4.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.

Partiendo de las características propias del proyecto, objetivos, metas, alcances, así como de las particularidades del entorno natural, el Sistema Ambiental (SA) del proyecto será aquella zona de interacción de las obras y actividades con el medio natural existente. Y para poder determinar y delimitarlo se consideraron la recomendación que la SEMARNAT propone para definirlo de acuerdo al numeral 7.1 contenido en los “Lineamientos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al

Ambiente y su Reglamento en Metería de Impacto Ambiental” de fecha 16 de agosto de 2013 con el oficio número SGPA/DGIRA/DG/5757:

7.1. Se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA), que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios.

- *Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico del Territorio.*
- *Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.*
- *Usos del suelo y tipos de vegetación.*
- *Rasgos geomorfológicos.*
- *Cuenca y microcuenca.*
- *Usos de suelo permitido por algún tipo de plan de desarrollo Urbano.*
- *Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuesta.*

En observancia de lo arriba citado, es que se definió el Sistema Ambiental del proyecto, y que para el mismo está delimitado hacia su colindancia Este por el mar caribe, al Oeste por un cuerpo de agua lagunar y hacia los extremos sur y norte se consideró una distancia de 100 mts lineales, generando una circunferencia con diámetro de 200 mts, para una Área de superficie de 3.14 Ha.

Como apoyo para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se recurrió al uso de imágenes satelitales y el sistema de información geográfica. De esta manera se determinó que en el Sistema Ambiental (SA) del proyecto existen los siguientes ambientes: Camino costero, Matorral costero, Playa Arenosa, Mar Caribe, Cuerpo de Agua Interior Lagunar, y Vegetación de Humedal Costero.



Ubicación en imagen satelital del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto

Cabe decir que la selección y delimitación de esta superficie cumple los criterios para delimitar el Sistema Ambiental (SA) definidos por la autoridad, ya que se trata de una poligonal definida en base a similitudes de los ecosistemas inmersos en ella y la zonificación establecida por un programa de ordenamiento ecológico territorial.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

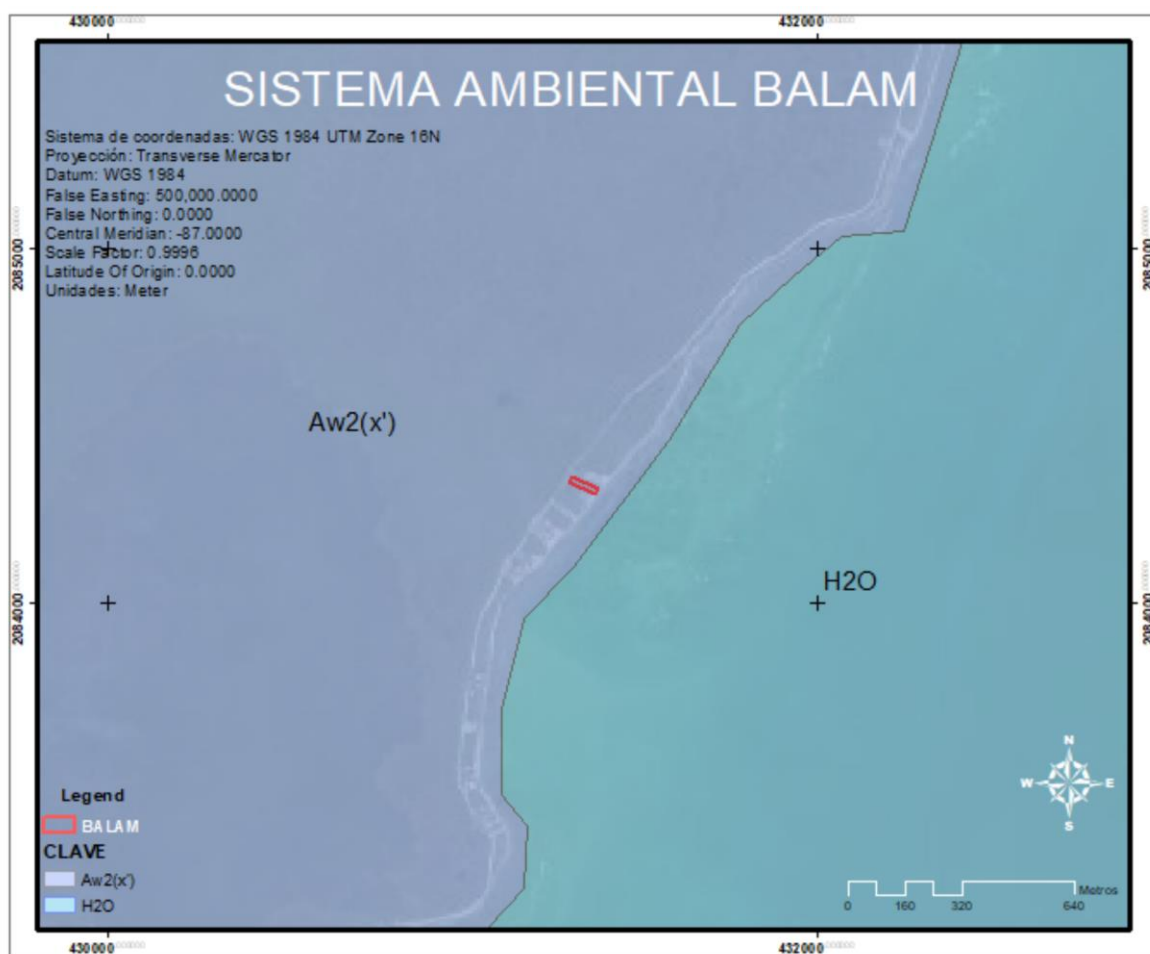
4.2.1 Área de influencia directa

Dadas las características del proyecto se considera que su área de influencia abarca una superficie total de 3.14 hectáreas, área que se considera adecuada ya que se trata de una porción que comparte características ambientales tanto en aspectos abióticos y bióticos.

4.2.2 Aspectos Abióticos.

4.2.2.1 Clima

De acuerdo con la metodología de la clasificación de W. Köppen (1936), modificada para la República Mexicana por E. García (1964) y revisada y complementada por INEGI (1980) para su cartografía, en el sitio del proyecto se presenta un tipo de clima Aw 2 (X') Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

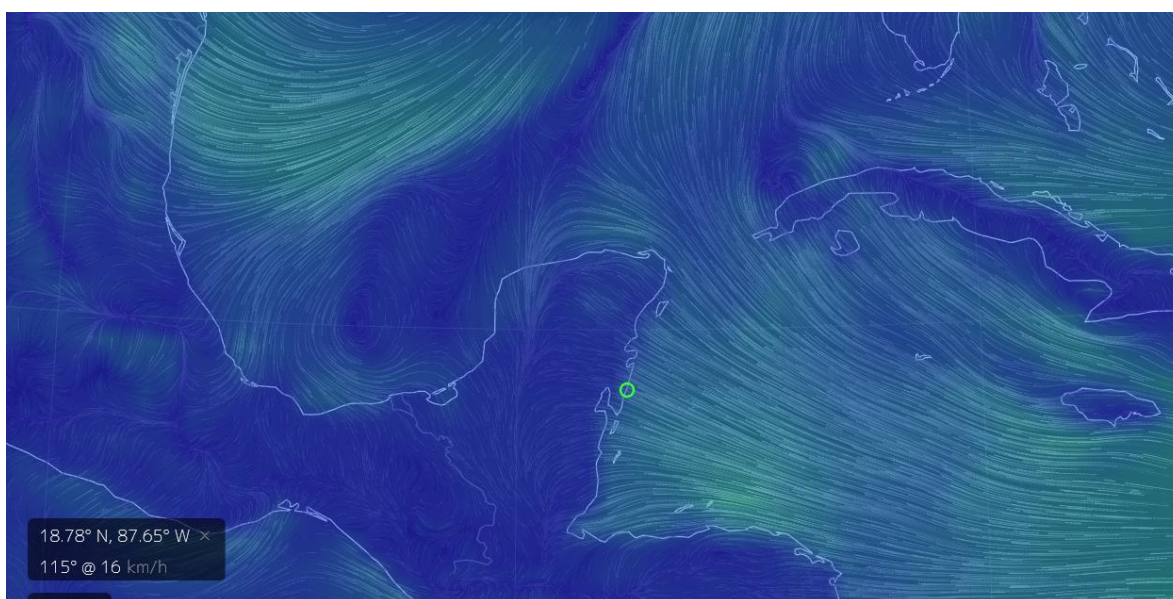


En el mapa se presenta el tipo de clima en el SA del Proyecto. (Tomado del INEGI, Carta de climas. Escala 1:1 000 000).

4.2.2.2 Vientos dominantes (*dirección y velocidad*).

Los vientos afectan toda la región debido a la escasa oposición del relieve, al ser el territorio de la Península de Yucatán una planicie, y donde los nortes son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas de Quintana Roo.

En la zona del proyecto al igual que en el resto del Estado, se presentan masas de aire dominantes provenientes del Este, con algunas alteraciones provenientes del Este-Sureste y del Norte. En los meses de primavera y verano (marzo a septiembre), dominan los vientos de Este y Este-Sureste. A este tipo de vientos se les denomina Alisios, aunque en la zona se les conoce como surestes. Su velocidad oscila entre los 6.3 m/seg y 6.9 m/seg.



En el mapa se presenta los vientos que inciden en el SA del Proyecto. (<http://earth.nullschool.net>).

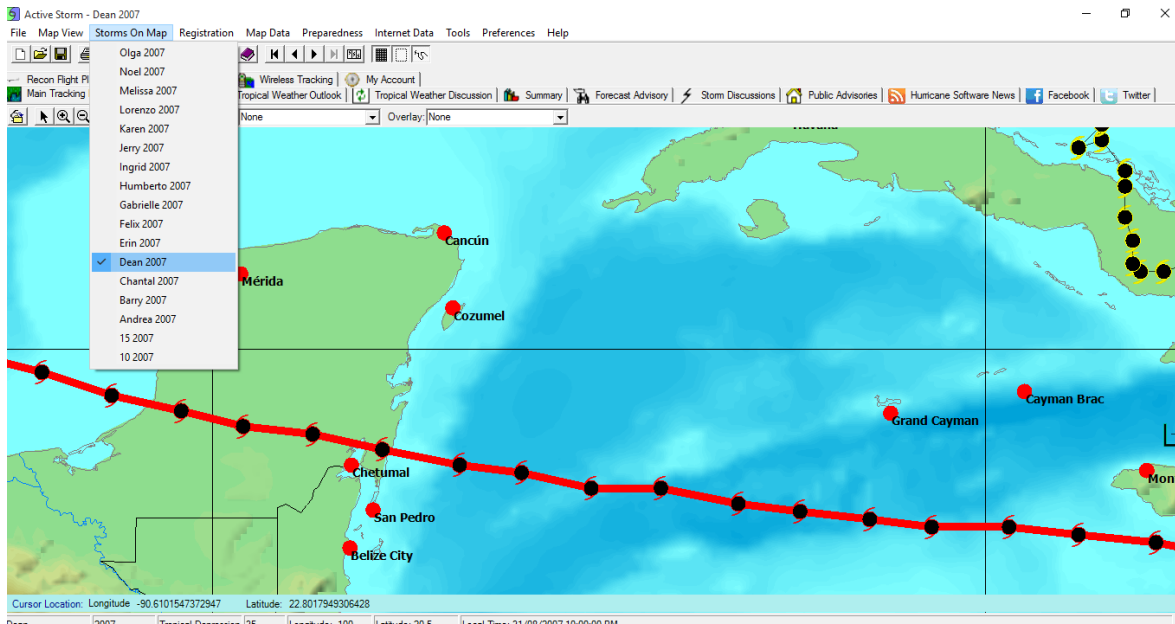
Existe otro sistema, el cual se origina por los vientos provenientes del Norte., estas masas de aire originarias del sistema continental polar son de poca duración y se presentan únicamente durante los meses de invierno (noviembre a marzo), aunque ocasionalmente, se extienden hasta mayo; su presencia provoca frentes fríos con algunos chubascos ocasionales, la ocurrencia de vientos es de 14.19% con velocidad promedio de 5.01 m/seg. Y en cuanto a la intensidad máxima que presentan los vientos,

se tiene que los provenientes de Sureste llegan a alcanzar hasta 16.30 m/seg, mientras que para las direcciones Este, Norte y sus variantes como Este-Sureste y Noreste alcanzan una intensidad de hasta los 11 m/se

4.2.2.3 Huracanes

Un elemento importante son los fenómenos hidrometeorológicos, al respecto se hizo una evaluación de las posibles amenazas en el estado de Quintana Roo y específicamente la zona de Costa Maya. Por su ubicación geográfica, la zona de costa maya se encuentra expuesto año con año a la posibilidad de que algunos de los fenómenos meteorológicos extremos, típicos de estas latitudes impacten sobre la costa del estado. Konrad (1996) menciona que en el periodo desde 1871 al 1990 al menos 22 huracanes han tocado tierra al sur de Sian Ka'an, es decir, sobre la región de Costa Maya. En esta revisión, esta información fue actualizada y es así que para el 2005 y de acuerdo con las bases de datos recopiladas para la cuenca del océano Atlántico desde 1896 hasta 2005, en la zona de costa maya se tienen registrados 24 huracanes que han impactado. Tal como se puede observar en la carta correspondiente, en donde se puede apreciar que la mayor frecuencia de impacto se encuentra en la región norte del estado y disminuye hacia el sur del mismo de manera gradual. También es importante considerar el riesgo que representa después de estos fenómenos hidrometeorológicos las marejadas de tormentas asociadas a estos y las altas probabilidades de inundaciones

El fenómeno hidrometeorológico de impacto más reciente en la zona de Mahahual fue el Huracán Dean que ubicó su trayectoria sobre la comunidad de Mahahual, teniendo efectos de fuertes viento y lluvias en la ciudad de Chetumal, los mayores daños se presentaron en Mahahual donde toco el centro del huracán.



4.2.2.4 Geología y geomorfología

La Península de Yucatán tiene un amplio carácter platafórmico, es decir, se constituye como una gran loza de origen sedimentario, misma que está constituida esencialmente de material calcáreo, tal como lo indican las muestras geológicas obtenidas desde el Paleoceno-Eoceno, y se considera que esta plataforma emergió durante el periodo Triásico- Jurásico, esto se infiere por la presencia de capas rojas en las diversas muestras obtenidas en la región (López-Ramos, 1973).

Durante el Cretácico inferior, se depositaron grandes masas de evaporitas llegando a realizarse en ocasiones evaporación total conformando masas salinas en el subsuelo, como las que aparecen al Norte del Petén. Sin embargo, en el resto de la Península que corresponde a los países de Belice y México, no se han encontrado depósitos salinos y tal parece que la sedimentación de las evaporitas (calizas, dolomitas y anhídritas), se inició a partir del Albiano-Cenomaniano, prevaleciendo estas condiciones de depósito durante el Cretácico Superior en la parte Centro y Sur de la Península y durante casi todo el Terciario en el resto de la unidad fisiográfica.

Las capas que forman la plataforma cárstica de la Península son tres fundamentalmente. La primera consiste de rocas de diferente espesor, muy duras y que para romperlas se

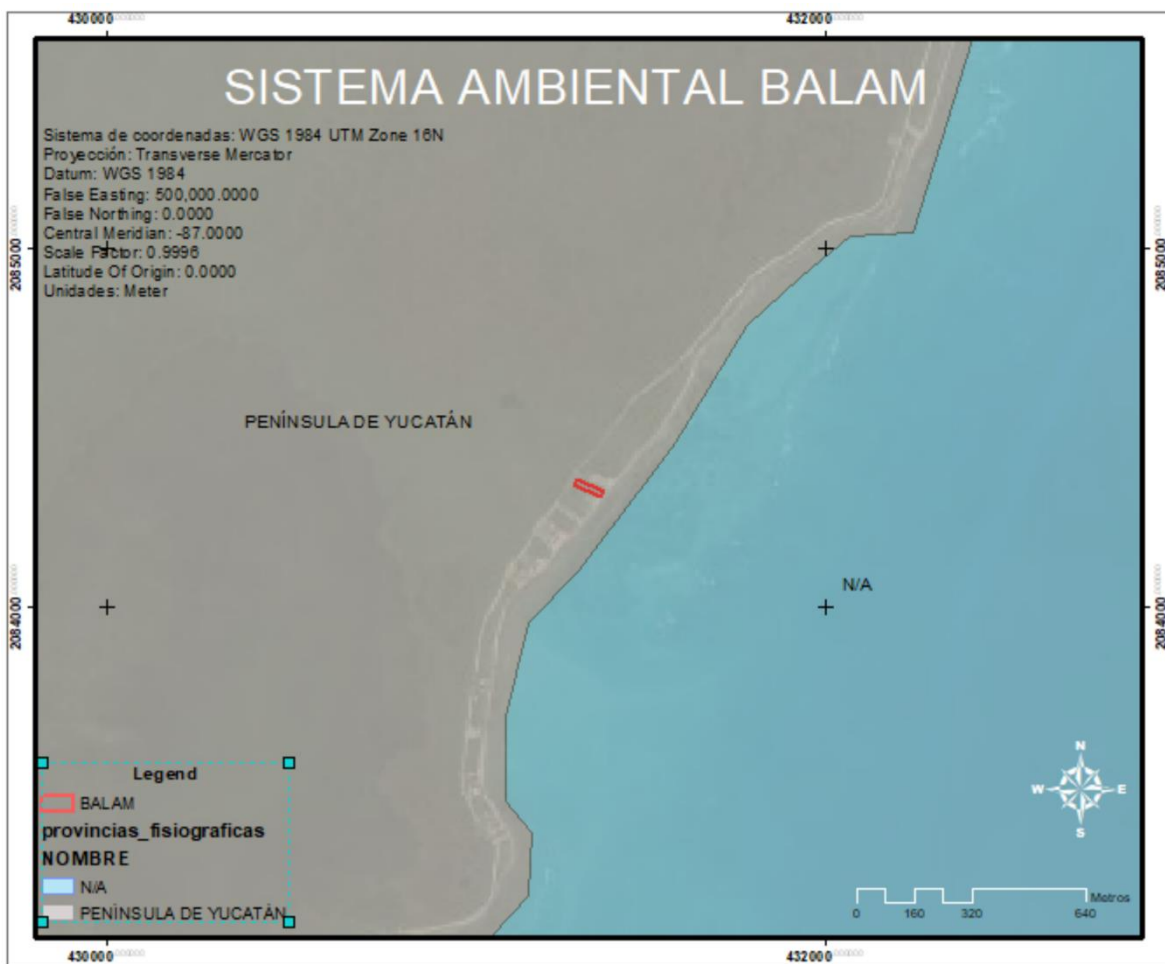
tiene que usar dinamita. La superficie de las rocas tiene una morfología muy especial, con entrantes y salientes como moldeados con los dedos y corresponden a un verdadero carso. Su dureza y aspecto están condicionados por acciones meteóricas sobre el sascab blando, del cual han sido formadas estas rocas. En muchas de ellas se observan tubos comunicantes de diferentes diámetros, muchas veces rellenos por suelo o por humus y a veces crecen árboles pequeños en estas cavidades (Duch 1988).

Le sigue a esta capa de material rocoso una segunda de material calcáreo en forma laminar, a manera de escamas. Es la piedra laja, y al igual que las rocas superficiales, bastante dura (Duch 1988).

4.2.2.5 Grandes unidades geológicas (provincias fisiográficas).

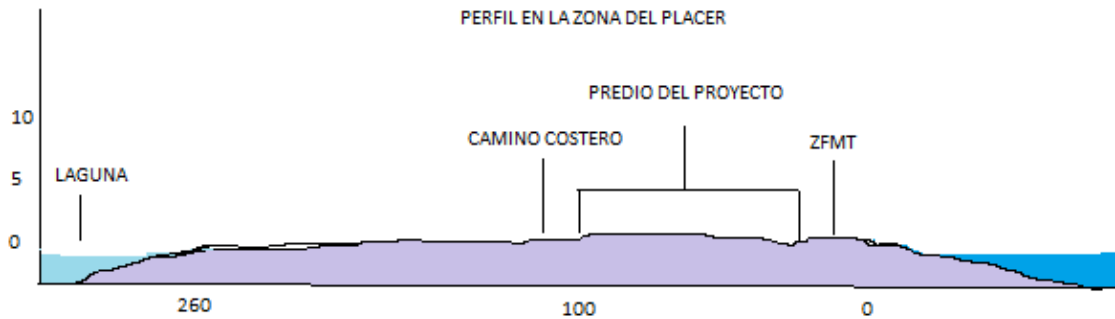
El predio de interés, de acuerdo a su ubicación en la zona centro-oriente de Quintana Roo, pertenece a la provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán, por lo cual todos los eventos geológicos que aplican a alguna área en particular están referidos a toda la región peninsular en su conjunto. Por otra parte, esta provincia fisiográfica de Yucatán se divide en tres subprovincias: Llanuras con dolinas, Plataforma de Yucatán y Costa baja. De acuerdo a la clasificación anterior el proyecto se ubica dentro de la subprovincia Costa Baja, misma que se extiende a lo largo del borde oriental del Estado y se caracteriza por su relieve escalonado, descendente de poniente a oriente, con elevaciones reducidas sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la Entidad.

El predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA), desde el punto de vista geológico, corresponde prácticamente a una sola formación, y de acuerdo con la Carta Geológica F-16-2-5, Bahía Ascensión (INEGI, 1984), en el área donde se plantea la ubicación del proyecto de interés, no existen fallas o fracturamientos de la roca y mantos de origen calizo.



En el mapa se presenta la Provincia Fisiográfica en la que se ubica el SA del Proyecto. (Tomado del INEGI, Carta 1:1 000 000).

De manera precisa, en el área del proyecto el relieve es prácticamente plano y con alturas que fluctúan entre los 2 y 3 msnm, con orientación frente al Mar Caribe formando una barrera que se extiende a todo lo largo del litoral con alturas de hasta 3 msnm y ligeras pendientes como en el predio de interés donde existen dos ligeras pendiente del terreno que va desde los 0 m en la zona litoral a los 2 m en la parte frontal. Posteriormente, el terreno va descendiendo de manera paulatina hasta alcanzar nuevamente los 0 msnm en donde se manifiesta la vegetación de manglar.

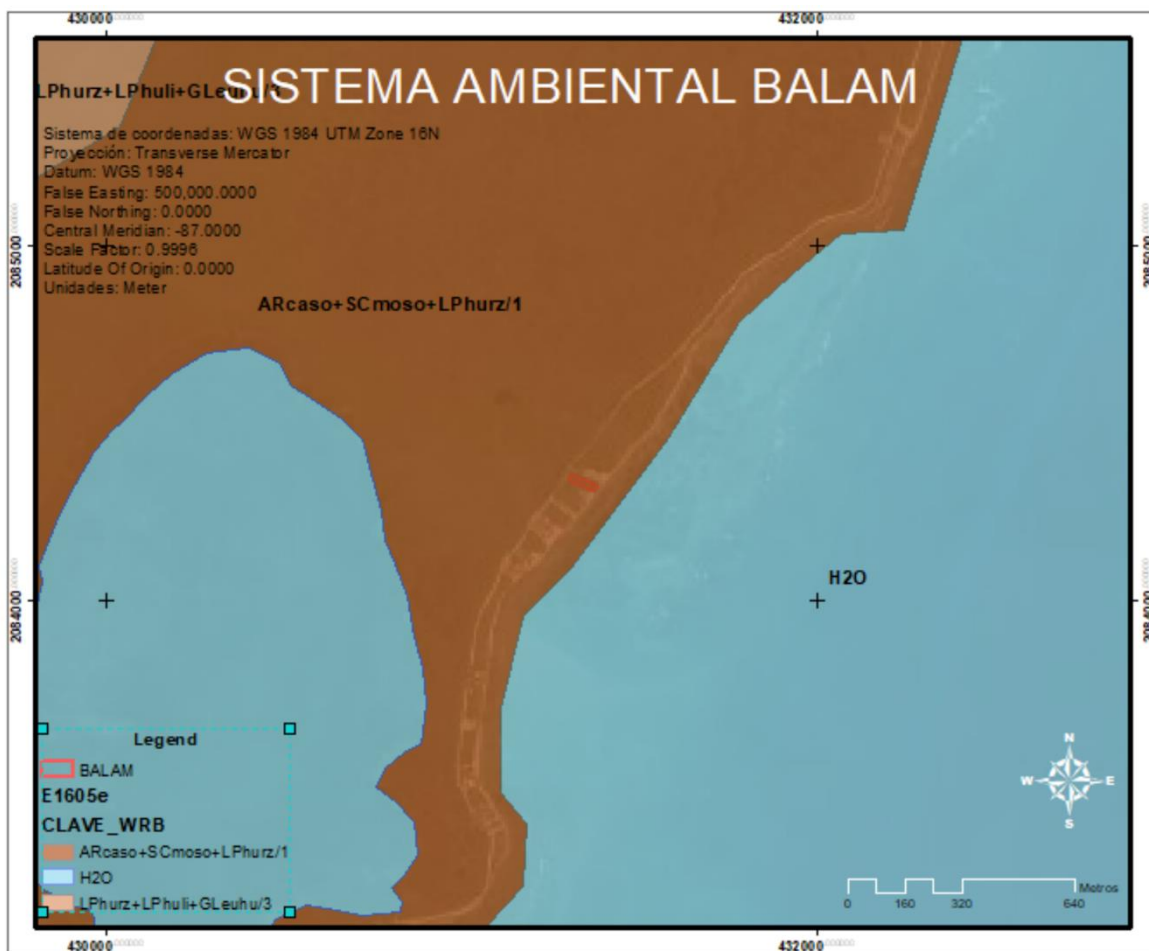


Perfil topográfico en la zona del proyecto.

En el predio de interés existen ligeras pendientes del terreno que van desde los 0 m en la zona litoral hasta 1.20 m en la parte frontal del predio de interés, así como pendientes entre 0.20 a 0.50 m dentro del predio. Posteriormente, el terreno va descendiendo de manera paulatina hasta alcanzar nuevamente los 0 msnm en donde se manifiesta la vegetación de manglar (fuera del complejo habitacional y del predio propiedad del promovente).

4.2.2.6 Suelos

Las características del suelo están determinadas por la interacción de los principales factores de formación como son: tipo de roca madre, clima, organismos presentes, topografía y tiempo, los cuales en mayor o menor intensidad han influido en los procesos de su formación, el suelo que se encuentra en el predio a desarrollar según la clasificación FAO-UNESCO corresponde al tipo (Solonchak Zo+Rc/1/n) Regosol calcárico, mismo que se distribuyen en la parte cercana litoral y este tipo de sustrato se caracteriza por estar constituido básicamente por roca caliza (carbonato de calcio) y restos de corales y foraminíferos, estos últimos producto de la sedimentación costera y arrastre marino sobre el estrato calizo. La textura es arenosa con tamaño de grano grueso. La arena presenta una consistencia suelta, no es adhesiva ni plástica y la estructura es de tipo angular. Este tipo de suelo presenta muy buen drenaje, escasa materia orgánica y alto contenido de sales, de ahí que prosperen bien especies vegetales de hábitos halófilos. No presenta anaerobiosis y la profundidad del manto freático es de aproximadamente 0.40 a 2 m.



En el mapa se presenta el tipo de suelo del SA del Proyecto. (Tomado del INEGI, Carta 1:1 000 000).

4.2.2.7 Hidrología Superficial

El área en la cual se pretende desarrollar el proyecto de interés, se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo), y en ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez ésta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que entonces se hace referencia a la de clave "a", que será denominada Varias. Esta subcuenca comprende el 8.9% de la superficie del municipio de Othón P. Blanco.

4.2.2.8 Hidrología subterránea

En lo referente a la zona de captación de la subcuenca, ésta presenta una amplitud variable, la cual puede ser de cerca de 1.5 Km en la zona Sur (cerca de Xcalak), hasta los 25 Km en su parte más amplia, en la zona del predio de interés se carece de recursos

hídricos que puedan ser aptos para el consumo humano, ya que por la cercanía con el mar Caribe y la presencia de zonas cubiertas con vegetación de manglar, se obtienen aguas salobres no aprovechables. No obstante que el agua subterránea no puede ser aprovechada, como recurso hídrico se encuentra a una profundidad que varía entre los de 1 y 2 m de profundidad, el cual presenta un desplazamiento hacia el Este, es decir, hacia el mar Caribe.

4.2.3 Aspectos Bióticos.

Los grandes ecosistemas que conforman la zona de la costa maya, en donde puede verse a la región como un acomodo de franjas paralelas a la costa, son los siguientes

- ❖ La franja arrecifal: desde los 50 m de profundidad en el mar frente al arrecife, que incluye el frente arrecifal, la cresta arrecifal, las formaciones arrecifales y la laguna arrecifal hasta la línea de costa.
- ❖ La franja costera: desde la línea de costa hasta la línea de mangle, conformada por diferentes tipos de vegetación como dunas costeras, matorral costero, selvas y vegetación secundaria como cocales.
- ❖ La franja de mangle mezclado con selva baja inundable humedales y sistemas lagunares costeros. Esta franja inicia a partir de la línea de mangle y termina donde inicia la selva baja o la selva mediana.
- ❖ La franja de selva Ubicada en la parte centro oeste de la región, abarca el área cubierta por diferentes tipos de selva, En esta zona, los suelos son delgados, pero permiten el crecimiento de árboles de hasta 20 m de altura.
- ❖ La franja de humedales. Al terminar la selva, hacia el poniente inicia un ecotono que poco a poco se convierte en humedales. En costa maya, una gran área al oeste de la región está ocupada por estos ecosistemas en donde se encuentra la Typha, algunos mangles chaparros y gramíneas

4.2.3.1 Vegetación

Actualmente el sitio que se pretende aprovechar e incorporar al proyecto de casa habitación de tipo unifamiliar y de descanso, se encuentra casi en su totalidad con muy

poca de vegetación, se puede observar principalmente que no existen especies pertenecientes a la vegetación de tipo forestal, existen generalmente especies de palmas principalmente el cocos nucífera como se observa en la siguiente imagen así como pasto de jardín, es importante mencionar que después del paso del huracán Dean en 2007 gran parte de la vegetación costera fue severamente afectada por este meteoro, inclusive el mangle que suele tener más resistencia sufrió daños, sin embargo fueron reforestadas áreas de la zona con especies principalmente de palmas

El trabajo de campo consistió en un muestreo de la vegetación presente, aplicando el método de área y recorridos el predio para identificar las asociaciones vegetales presentes.

La vegetación dominante en la zona donde se ubica el predio de interés corresponde a remanentes de matorral costero, la cual mantiene un carácter fuertemente secundario dado que fue desmontado hace varios años y se mantiene un programa permanente de limpieza de la vegetación que se genera de manera espontánea en la zona, la cual se erradica desde raíz mediante el uso de la coa

La vegetación original que cubría la propiedad correspondía a selva baja costera asociada a duna costera y se caracteriza por la dominancia de individuos arbóreos y que alcanzan entre 8 y 12 m de altura, misma que se distribuye sobre un sustrato de tipo arenoso y correspondiente con arenas del litoral. No obstante, se debe referir que en la zona se ha dado un uso intensivo del espacio, de tal forma que se ha convertido en una amplia área en donde los recursos se encuentran fuertemente modificados.

De esta manera, la vegetación está integrada por individuos arborescentes aislados de chit (*Thrinax radiata*), uva de mar (*C. uvifera*), palma de coco (*cocus nuvifera*) entre otras. Estas especies alcanzan entre 1 y 2 m de altura. La vegetación se complementa con numerosos individuos de especies rastreras que apenas alcanzan entre 10 y 30 cm de altura, en donde son evidentes: *Dactyloctenium aegyptium*, espino de playa (*Cenchrus echinatus*), lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*), *Solanum verbascifolium*.

Esta misma condición prevalece en la zona litoral y en donde únicamente se pueden observar algunas palmas de coco (*Cocus nucifera*), como elementos arbóreos y que contribuyen de alguna manera a mitigar las condiciones ambientales de zonas.

Por otra parte, en toda esta zona el sustrato es correspondiente con las arenas del litoral, por lo que se mantiene un suelo profundo y carente de materia orgánica en descomposición.



Vista de la vegetación existente en el sitio, orientación este-oeste.



Vista de la vegetación existente en el predio sur-norte



Icaco (*Chrysobalanus icaco*)



Riñonina (*Ipomoea pes-caprae*)



Verdolaga de mar (*Portulaca oleracea*)

espino de playa (*Cenchrus echinatus*)

Las especies de vegetación que se localizan en el Sistema Ambiental definido para el proyecto se enlistan en la siguiente tabla:

Especies de la flora terrestre en la zona del proyecto.		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de plava
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lirio
Apocynaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechem
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de plava
	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Sikimay
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaka'
Compositae	<i>Ambrosia hispida</i>	
	<i>Ageratum littorale</i>	Huauvche'
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i>	
	<i>Ipomoea pes caprae</i>	Riñonina
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce buxifolia</i>	Kabal chechen
	<i>Chamaesyce dioica</i>	Meien xanab mukuy
Gramineae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Espino de plava
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	
	<i>Eutachys petraea</i>	Box va'ax su'uk
	<i>Paspalum sp.</i>	
	<i>Sporobolus virginicus</i>	
Leguminosae	<i>Canavalia rosea</i>	Friol de plava
	<i>Pithecellobium kevense</i>	Xvaxk'aax
Nyctaginaceae	<i>Torrubia linearibracteata</i>	
Palmae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco
	<i>Thrinax radiata</i>	Chit
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar
Rubiaceae	<i>Erithalis fruticosa</i>	
	<i>Ernodea littoralis</i>	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga de mar
Sapotaceae	<i>Bumelia americana</i>	
	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste
Simaroubaceae	<i>Suriana maritima</i>	Pantsil

Hacia el extremo Oeste del predio al lado del camino se distribuyen especie de manglar rojo (*Rhizophora mangle*) de la familia Rhizophoraceae, la cual cuenta con alrededor de 120 especies distribuidas en 16 géneros, siendo el género *Rhizophora* el mejor conocido, dominando las partes más anegadas de los ecosistemas manglar.

Los árboles de *Rhizophora mangle* son de 4 a 10 metros de alto, su forma es de árbol o arbusto perennifolio, halófilo, en el tronco se encuentran apoyadas numerosas raíces aéreas simples o dicotómicamente ramificadas con numerosas lenticelas, la corteza es de color olivo pálido con manchas grises, sin embargo, en el interior es de color rojizo, su textura es de lisa a levemente rugosa con apariencia fibrosa. Las hojas son simples, opuestas, pecioladas, de hoja redondeada, elípticas a oblongas, estas se aglomeran en las puntas de las ramas, su color es verde oscuro en el haz y amarillentas en el envés. Las flores son pequeñas, de 2.5 cm de diámetro con cuatro sépalos lanceados, gruesos y coriáceos. La flor tiene cuatro pétalos blancos amarillentos.

La única especie que localizo dentro del polígono del predio y que se incluye en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 es la palma chit (*Thrinax radiata*) y que se considera como una especie amenazada. Con respecto al mangle rojo, este se ubica fuera de los límites del predio, pero se ubica en el sistema ambiental definido para el mismo, por lo que se tendrá especial atención a lo señalado en la especificación 4.43, de la NOM-022.

4.2.3.2 Fauna Terrestre.

En el predio de interés, se registró la fauna asociada a la vegetación, encontrándose preferentemente, insectos, reptiles y aves; dado que se encuentra ubicado en una zona transitada por toda clase de vehículos automotores, no se observaron especies de mamíferos, aunque se supone la presencia de aquellos de tamaño pequeño.

En la zona es común observar a la especie *Cardisoma guanumi* (cangrejo azul), el cual es un organismo de hábitos nocturnos y que tiene su época de apareamiento entre los meses de verano y principios de otoño. La hembra carga con los huevecillos, los cuales

al madurar deben ser depositados en el agua de mar, en donde las larvas continúan con su desarrollo.

En cuanto a los Reptiles, se registró en la zona de duna costera la presencia de individuos de iguana gris (*Ctenosaura similis*) y el toloc (*Basiliscus vittatus*). Ambas son especies típicas de las zonas costeras en donde frecuentemente se les haya bajo los rayos del sol en busca de regular su temperatura.

Las Aves presentes corresponden a aquellas especies que son propias de hábitos costeros, por lo que destaca la presencia de cormoranes (*Phalacrocorax auritus* y *P. brasilianus*), gaviotas (*Larus atricilla* y *Sterna maxima*), fregatas (*Fregata magnificens*), chorlitos (*Charadrius wilsonia*), playeritos (*Caladrius alba*), pelicanos (*Pelecanus occidentales*) y garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *E. rufescens* y *E. tricolor*).

Del recorrido efectuado en el área del predio de interés y de los reportes bibliográficos, se obtuvo el listado que se presenta en la siguiente tabla, de acuerdo a los principales grupos de fauna silvestre:

GRUPO REPTILES		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama
	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga blanca
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada
	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloc
GRUPO AVES		
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán de caminos
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón gris
	<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul
	<i>E. rufescens</i>	Garcita alazana
	<i>E. tricolor</i>	Garcita tricolor
Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocyncla anabatina</i>	Trepatroncos
Emberizidae	<i>Dendroica caerulescens</i>	
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	<i>Wilsonia citrina</i>	
	<i>W. pusilla</i>	
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota cabeza negra
	<i>Sterna maxima</i>	Gaviota
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle
Muscicapidae	<i>Catharus minimus</i>	

Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano
	<i>P. brasilianus</i>	Cormorán
Picidae	<i>Centurus aurifrons</i>	Carpintero
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado
	<i>Sphyrapicus varius</i>	
Scolopacidae	<i>Caladrius alba</i>	Playerito
Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Trogón
Tyrannidae	<i>Empidonax sp.</i>	
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo

Para el área de interés, se ha registrado la presencia de especies de Reptiles y Aves que se encuentran incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se anotan en la Tabla siguiente

GRUPO REPTILES		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Protección especial
	<i>Chelonia mydas</i>	Protección especial
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Protección especial
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada
GRUPO AVES		
Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Amenazada
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Rara

De acuerdo con los registros con que se cuenta, para la zona costera del Sur del estado los únicos datos que se tienen sobre la abundancia de las especies con la categoría de conservación están referido a las hembras de las tortugas marinas como son: *Caretta caretta*, (caguama), *Chelonia mydas* (blanca) y *Eretmochelys imbricata* (carey). Así, de acuerdo con Zurita et al. (1991), se ha reportado para todo el corredor entre Punta Herrero y Xcalak la presencia por temporada de entre 50 y 92 individuos de tortuga carey, 158 y 269 de tortuga caguama y entre 115 y 275 de tortuga blanca.

De esta manera, se indica que el área de distribución de estas especies corresponde a toda la franja costera del estado de Quintana Roo. En lo referente a la temporada de anidación ésta corresponde a los meses de junio a septiembre, por lo que es en esta temporada en que se debe tener mayor precaución al realizar actividades en la zona de playa.

En el caso de la iguana gris (*Ctenosaura similis*), no se cuenta con registros que indiquen el estado de la población y solamente se realizan estimaciones de acuerdo al número de individuos observados en la zona. Por lo que se ubica dentro de la categoría de muy abundante (más de 6 individuos observados). Su distribución de igual manera es a lo largo de toda la franja costera y su temporada de reproducción corresponde a los meses de junio a octubre.

Aves.

Para el caso de las Aves, la especie *Egretta rufescens* es muy común a lo largo de la franja costera; Mientras que *Dryocopus lineatus* es una especie rara. En ambos casos su distribución es cercana a la zona cubiertas con vegetación densa y se carece de información sobre sus temporadas de reproducción.

4.2.4 Medio Socioeconómico.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, la localidad de Mahahual contaba con 920 habitantes, mientras que el municipio de Othón P. Blanco contaba con 244,553 habitantes. Cabe destacar que el INEGI, para este censo unió las localidades de Mahahual y Kilometro cincuenta y cinco.

4.2.4.1 Crecimiento y distribución de la población

De acuerdo con la clasificación del INEGI la localidad de Mahahual está considerada como población urbana, razón por la cual en la siguiente tabla presentamos el crecimiento demográfico de ambas localidades.

La población total del área de estudio para el año 2010 era de 920 habitantes de los cuales 483 eran hombres y 437 mujeres que representaban el 52.50% y el 47.50% respectivamente. El pronóstico para el año 2013 es de 1,447 habitantes de la localidad de Mahahual.

Estructura por sexo y edad

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año 2010, la población de la localidad de Mahahual se distribuía de la siguiente manera:

Natalidad y mortalidad

Según datos recabados por el INEGI, en el año 2010 la localidad de Mahahual registro un total de 397 nacimientos.

Según datos aportados por el INEGI en el Censo de Población y Vivienda del 2010, la localidad de Mahahual contaba con 193 personas económicamente inactivas, mientras que el municipio de Othón P. Blanco tenía 85,929 personas económicamente inactivas.

4.2.4.2 Factores socioculturales

El sitio donde se pretende llevara a cabo el proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico de la región denominada Costa Maya. Se encuentra ubicado en la localidad de Mahahual. Los recursos naturales son usados en los alrededores para observación, y disfrute de los turistas que visitan las playas de la Costa Maya.

Mahahual está situada en la costa del Mar Caribe a unos 55 km de la Carretera Federal 307 Reforma Agraria – Puerto Juárez, pertenece al municipio de Othón P. Blanco y su nombre procede de una familia de árboles típicos de la zona. Se encuentra cerca del Parque Marino "Arrecifes de Xcalak", la Reserva de la Biosfera de “Sian Ka’an” y el Área de Protección de Flora y Fauna “Uaymil”

Mahahual hasta fines del siglo XX ha sido una pequeña villa de pescadores poco conocida, a ella únicamente acudían población de las cercanías para aprovechar sus playas y sitios de recreo sin desarrollar, sin embargo actualmente se ha iniciado su desarrollo como centro turístico alternativo a Cancún o la Riviera Maya, sobre todo como muelle de cruceros y el delfinario Delphinus Costa Maya , así mismo es un importante destino para la pesca deportiva, y en el mes de junio tiene lugar un campeonato de pesca.

4.2.4.3 Servicios urbanos.

Mahahual cuenta de manera reciente con el suministro de agua potable que otorga la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Por otra parte, como sucede en la mayor parte de las comunidades costeras del Estado el agua para consumo humano es adquirida por las familias de acuerdo a sus necesidades en bidones de agua purificada

con capacidad de 20 litros. Por otra parte, se reporta que cerca del 30% de la población cuenta con pozos de agua salobre en sus viviendas.

Energéticos (combustible).

En virtud del gran auge económico que se está generando en la Costa Maya, por la llegada continua de cruceros, la población de Mahahual ya cuenta con una Estación de Servicio en donde se expende los productos PEMEX (gasolina magna, diesel y aceites lubricantes). Con la apertura de la Estación, los pobladores ya no tienen la necesidad de transportar el combustible desde la Ciudad de Chetumal y Felipe Carrillo Puerto, lo que brinda una mayor seguridad a los habitantes de la zona y usuarios de las carreteras de acceso.

Electricidad.

Actualmente, el poblado de Mahahual cuenta con el servicio de electricidad. Sin embargo, este servicio abarca específicamente el área donde se concentra la mayor parte de los habitantes de dicho asentamiento. Por otra parte, hacia las zonas un poco más retiradas del centro urbano, solamente se cuenta con alumbrado público, por lo que el funcionamiento de los aparatos electrodomésticos (televisores, radios, refrigeradores etc.), aún se utilizan plantas de energía eléctrica a gasolina, diesel y por medio de paneles solares. Por otra parte, en el caso de los refrigeradores algunos propietarios emplean aquellos que funcionan con base en gas L.P. Para el alumbrado de viviendas se recurre al uso de lámparas de mano que funcionan con baterías, veladoras, velas y quinqués.

4.2.4.4 Urbanización.

Vías y medios de comunicación existentes.

La principal vía de comunicación para llegar al predio de interés, es siguiendo en primera instancia la carretera federal 370, Reforma Agraria-Puerto Juárez, sobre la cual a la altura del Km 66 y en el paraje denominado Cafetal, inicia la carretera Cafetal–Mahahual en desviación a la derecha. Sobre esta nueva vía y después de aproximadamente 56 Km se arriba a Mahahual, aunque se debe tomar una terracería en desviación a la derecha. Se

conduce sobre este camino (actualmente denominado Av. Mahahual) y después de un recorrido de aproximadamente 1 Km se tiene el acceso al predio de interés.

Manejo de basura.

En Mahahual se cuenta con el servicio de recolecta domiciliaria concesionada de basura. Por otra parte, de manera reciente se ha dado inicio a un programa de manejo de residuos, por lo que de manera insipiente se llevan a cabo actividades de separación y reciclamiento. De cualquier forma, el mayor volumen de desechos que se genera en la zona se lleva a un tiradero a cielo abierto ubicado en el Km 10 de la carretera a Xcalak. Por otra parte, una buena parte de la población aún carece de drenaje, canales de desagüe, relleno sanitario, etc.

Puertos.

Actualmente se cuenta con una oficina de Capitanía de Puerto. Además de que se cuenta con la Terminal Marítima Puerto Costa Maya para el atracó de grandes cruceros. Asimismo, existen varios muelles rústicos de madera en donde los lugareños pueden atracar o partir con sus lanchas, que por lo general son de tipo balleneras con motor fuera de borda.

Seguridad pública.

Mahahual cuenta con los servicios de Seguridad Publica. Además de una Partida de Infantería de Marina que brinda apoyo a la comunidad en cuestión de vigilancia.

Zonas de recreo.

En la comunidad de Mahahual aun se carecen de parques, centros deportivos y áreas de juegos infantiles que cuenten con los elementos mínimos para garantizar el esparcimiento de los habitantes de la localidad. No obstante, se cuenta con playas de gran atractivo, por lo que éstas se consideran como la principal zona de recreación para la población.

Equipamiento.

En la región de Mahahual muy recientemente se ha iniciado su apertura como zona de gran potencial turístico, es por ello que actualmente carece de todo tipo de equipamiento. Situación que se deberá subsanar si se desea que el área represente una importante fuente de servicios a los visitantes y residentes de la zona.

4.2.4.5 Salud y seguridad social.

Para la localidad no se cuenta con este tipo de registros, en primera instancia por la carencia de una Oficina del Registro Civil en el poblado de Mahahual; y en segundo lugar, debido a que todas las atenciones médicas se brindan en las ciudades de Chetumal, Bacalar, Felipe Carrillo Puerto y Mérida en el vecino estado de Yucatán. Por lo que la mayoría de los moradores de la zona se desplazan hasta estos lugares y llevan a cabo sus tratamientos médicos y los consecuentes registros estadísticos que de ello se deriven.

Sistema y cobertura de la seguridad social.

En la comunidad de Mahahual tan solo se cuenta con un Centro de Salud Comunitario, el que únicamente brinda el servicio de primeros auxilios y atención a enfermedades menores como son: gastrointestinales, de las vías respiratorias y todo tipo de curaciones. El personal asignado consta de un médico y una enfermera. Por ello para el tratamiento de cualquier enfermedad grave o la necesidad de hospitalización, se debe desplazar a las ciudades de Chetumal, Felipe Carrillo Puerto o Mérida, en donde generalmente acuden a los Hospitales Generales, administrados por la Secretaría de Salud.

4.2.4.6 Educación.

En Mahahual únicamente se cuenta con una escuela a nivel Preescolar, una Escuela Primaria Vicente Chan Hau y una Telesecundaria. Por lo que la población estudiantil que requiere continuar sus estudios en el nivel medio, medio superior y superior se tiene que trasladar a otros sitios entre los que destacan Xcalak para el nivel medio-superior; Bacalar, Felipe Carrillo Puerto o Chetumal para el nivel medio superior y superior.

4.2.4.7 Aspectos culturales y estéticos

Respecto a este rubro se puede aseverar que no existe para la zona del predio y sus alrededores ningún grupo étnico establecido. Para las poblaciones y rancherías más cercanos establecidas en la zona, aproximadamente el 70 % corresponde a grupos Maya-Yucateco y el resto corresponde a inmigrantes de los estados de Veracruz, Yucatán, Campeche, de algunos centros de población del mismo estado de Quintana Roo como: Chetumal, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar, entre otros; los cuales viven en forma permanente en la región y que aún conservan sus tradiciones socioculturales y relaciones de parentesco.

Con respecto a los grupos religiosos, en el 80 % de la población manifiestan profesar la religión católica y el resto se identifica con grupos evangelistas.

Como se ha mencionado, en Mahahual se mantiene una población con relativamente muy pocos habitantes por lo que no se da el fervor por las actividades religiosas propios de ciudades de gran tradición. De hecho en la mayoría de los grandes festejos religiosos los habitantes se desplazan a ciudades como Tizimin, Yuc., para asistir a la celebración del día de Reyes (6 de enero).

Por otra parte, en la actualidad se están fomentando actividades como Torneos de Pesca, destacándose entre ellos la Copa Gobernador, que se lleva a cabo durante el mes de abril en donde se premia la captura de especies de gran tamaño como es el abadejo, la barracuda, etc.

4.2.4.8 Valor del paisaje en el sitio del proyecto.

En la zona donde se pretende establecer el proyecto de interés, se tiene una belleza escénica de gran valía. Motivo por el cual se tiene planes para el establecimiento un número importante de desarrollos turísticos en baja densidad.

4.3 Diagnóstico Ambiental

Como se ha mencionado, la zona donde se ubica el proyecto de referencia corresponde a la zona norte del corredor Punta Herrero-Xcalak, ésta es una posición privilegiada

puesto que se convertirá en el centro a partir del cual se habrán de diversificar las actividades económicas productivas de toda la región. Ante esta expectativa, desde luego que cobra gran interés que las actividades preponderantes de la región deseen cimentarse en el turismo. Por lo que se espera que una gran proporción de los desarrollos turísticos, se habrán de concentrar en el aprovechamiento de la zona costera. De cualquier manera, toda esta zona actualmente se considera que aún conserva su aspecto natural.

En otro sentido, a pesar del fuerte impulso que se está dando a las actividades turísticas en la región, una de las grandes bondades de los ecosistemas es que éstos aún no muestran que se les esté sobreexplotando, por lo que aún es posible la distribución de especies de fauna silvestre, mismos que se reportan con existentes en los predios de interés.

Las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos es una tarea difícil, pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se presenta a través de la presente Manifestación de Impacto ambiental está relacionado con la construcción de tan solo una casa habitación. No obstante, por la naturaleza del proyecto se considera que se deberá garantizar su viabilidad a través de todas sus etapas y que se ubique bajo los conceptos del desarrollo sustentable, por lo que se debe promover la conservación de los elementos naturales de la región como es el medio físico y los ecosistemas, a la vez que se aportan avances en la mejora de las condiciones sociales de la población.

Al respecto se debe citar que estas formaciones se encuentran en una condición fuertemente modificada, lo cual está directamente relacionado con la ubicación del proyecto dentro de una propiedad que ya ha sido desmontada, por lo que se habrá de continuar con la reducción de los espacios arbolados.

No obstante lo anterior, se deben referir algunos aspectos relevantes que surgirán como consecuencia del desarrollo del proyecto. Entre ellos se debe mencionar, por ejemplo,

que el proyecto no afectará el manto freático, puesto que una de las características de la zona es la ausencia de cuerpos de agua (ríos, lagunas, etc.), por lo que la posibilidad de promover la contaminación del agua es prácticamente nula. Por otra parte, estos eventos se habrán de restringir todavía más mediante la aplicación de medidas de protección como es fomentar el manejo adecuado de la basura y desechos sólidos.

En lo referente al suelo se ha definido que en la zona se deberían distribuir aquellos de tipo Regosol calcárico, mismo que es propio de las zonas con vegetación de duna costera. Al respecto, se debe citar que el proyecto no tiene como objetivo efectuar alteraciones adicionales a este factor, como sería aplicar alguna actividad extractiva. Por ello se confirma que no se efectuará ninguna modificación en sus características de estructura y función.

Asimismo, y de acuerdo al diseño del proyecto, bajo ninguna circunstancia se realizará la modificación a los factores del clima, tales como: temperatura, precipitación, dirección del viento, etc. En este mismo sentido, se debe mencionar que el proyecto tan solo incluye la construcción de un pequeño conjunto habitacional, lo cual se considera como una infraestructura mínima y no habrá de tener ningún impacto en el factor clima. Por otra parte, se debe resaltar la importancia que tiene para la zona la presencia de intemperismos severos, es decir, la manifestación de perturbaciones atmosféricas de carácter ciclónico, las cuales pueden tener su formación desde latitudes lejanas en las aguas del Océano Atlántico, o bien del Mar Caribe. A su paso por el continente, estos fenómenos suelen ocasionar modificaciones sustanciales no solo en el clima sino también en el paisaje local, las cuales pueden tardar años para que ser eliminadas del escenario, estos fenómenos son un factor causante de erosión, modificación de la cubierta vegetal, etc., procesos que pueden llegar a ser calificados como catastróficos y que para nada pueden ser comparados con las acciones que pretenden realizar a través del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, se enfatiza que en la zona donde se ubica el proyecto dentro del municipio Otón P. Blanco prevalecen condiciones climáticas muy cercanas a lo natural, por lo que la presencia de un fenómeno hidrometeorológico podría tener

efectos de mayores proporciones en el ecosistema que los cambios que el proyecto pudiera generar en la atmósfera. Por lo que aun en un caso extremo, cualquier emisión de humos o gases a la atmósfera, podrían disiparse rápidamente y no tendría ningún efecto negativo en las comunidades naturales o en los usuarios de la zona.

La vegetación presente en el sitio del proyecto se encuentra afectada debido a todas las actividades realizadas por los usos y costumbres de los lugareños como son: la tala, la extracción de sustrato y lajas de piedra que ocupan en sus construcciones, así como otros fenómenos como incendios y eventos climáticos.

Por otra parte, la fauna silvestre no tiene lugares de refugio o alimentación por lo que se considera que ésta es escasa, y en caso de encontrar otras especies serán ahuyentadas a predios cercanos al sitio de estudio lo que abre la posibilidad a la fauna silvestre se pueda desplazar libremente hacia estas zonas y no necesariamente vean afectado su hábitat por el incremento de la presencia humana en la zona, y se considera que no se ocasionaría la pérdida total del índice de diversidad que prevalece actualmente en la zona.

Por otra parte, el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora sustancial en la calidad de vida de la zona en donde se proporcionan mejores servicios a la comunidad, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo para la población en su conjunto. También se esperan beneficios con relación a la ocupación de mano de obra, por lo que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se habrá de tomar en cuenta a la gente que habita en la localidad para que participe en la instalación de algunos de los componentes del proyecto, lo que conlleva un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación del impacto ambiental (EIA), se concibe como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo y que permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión. Por ello, las acciones puntuales del proyecto, la naturaleza de las obras que en sí mismas constituyen, inducen la necesidad de fragmentar el análisis en etapas que corresponden al desarrollo del proyecto (obras preliminares, construcción, operación y mantenimiento).

5.1 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1.1 Indicadores de Impacto.

Los indicadores de impacto ó índices ambientales se definen como “la expresión medible de un impacto ambiental” con y sin proyecto, por lo que son variables simples y/o complejas que representan una alteración sobre un factor ambiental, así un indicador es capaz de caracterizar numéricamente el estado del factor que se pretende valorar. Los indicadores de impacto regularmente están representados en unidades heterogéneas, inconmensurables, por lo que se requiere transformarlos a unidades homogéneas y adimensionales para hacerlos comparables, a fin de jerarquizar los impactos y totalizar la alteración que generará el proyecto, lo que en este caso se logró con el método de la Matriz de Importancia, ya que el índice de importancia uniformiza los criterios. Donde indicadores cualitativos, tienen un valor cuantitativo, y los que se utilizaron cumplen con los siguientes requisitos

- Representatividad. - Se refiere a que es un indicador que evidencia los cambios al elemento afectado.

- Relevancia. - La información que aporta es indicativa en términos de tiempo y espacio.
- Excluyente. - Que no es repetitiva con otros indicadores, lo que podría llevar a una sobre-evaluación de algunos efectos.
- Cuantificable. - Que es medible en términos cuantitativos de requerirse.
- Fácil identificación. - que es claro y conciso.

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

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

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Con el fin de identificar los indicadores ambientales que sean representativos y relevantes en el área de estudio se eligieron aquellos elementos que en base a la caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico son cuantificables y de fácil identificación, así como de las acciones que se requieren para realizar el proyecto para este sitio en particular. A continuación (Tabla), se describe el término en que se evaluó cada uno de los indicadores:

Factor Ambiental	Medio	Tipo	Indicadores de Impacto
Atmósfera	Medio Físico	Calidad del aire	Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, los cuales se infieren por el tipo de actividades e insumos a utilizar, así como la concentración de polvo y partículas en suspensión, según la superficie de las zonas homogéneas y la población afectada en cada zona.
		Nivel de ruido	Es el grado de bienestar en función del nivel del ruido durante el día y la noche. Es el nivel sonoro en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A)) de los equipos y maquinaria a utilizar.
		Microclima	Se refiere a los elementos que conforman el clima en micro escala, como el efecto albedo, humedad, insolación o sombra, entre otros, en este caso el microclima es parte del nicho de especies vegetales y animales, así como un factor de confort social. Su monitoreo es sencillo a través de la temperatura ambiente determinada en sitios específicos.
		Calidad del agua y flujo subterráneo.	Bajo este rubro se considera la contaminación a la lente de agua dulce que se ubica sobre el manto salino. Esta afectación resulta particularmente sensible en la zona debido a dos condiciones exclusivas de la Península de Yucatán que corresponden a la existencia de un sustrato calcáreo de alta permeabilidad y que el principal reservorio de agua dulce corresponde al manto freático y como ríos subterráneos desembocan al mar, por lo que su alteración repercutiría en las condiciones de éste. Además de las comunicaciones de las corrientes subterráneas que llegan o desembocan en cuerpos de agua como los cenotes, donde la contaminación subterránea de estas corrientes determina la calidad del agua.

Factor Ambiental	Medio	Tipo	Indicadores de Impacto
Agua	Medio Físico	Escorrentía superficial.	En esta zona la recarga de los acuíferos puede verse modificada si cambia la topografía, ya sea por la creación de barreras físicas que impidan que corra el agua sobre la superficie de forma horizontal y vertical. Este indicador se cuantifica considerando las condiciones actuales de la topografía de los terrenos colindantes al predio en estudio, que tengan influencia en éste y el área que será modificada.
Suelo	Medio Físico	Contaminación del suelo y el subsuelo	Son los niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.
		Perdida de suelo	Es la superficie donde se pierde o sustituye el suelo original por otro material. Este rubro se refiere al desplazamiento de la capa fértil o rica en nutrientes del suelo debido a diversos factores como la lluvia o el viento principalmente y de la formación del suelo por la acumulación de sustrato. Este indicador se determina por la inferencia de las áreas que perderán vegetación y por la modificación de la topografía del predio que modifica directamente el proceso.
Vegetación	Medio Biológico	Matorral Costero	En este elemento se va a evaluar su composición en número de especies, de ejemplares por especie y distribución, lo que se define como diversidad.
		Reptiles y anfibios	Hay que considerar la presencia de ejemplares que incluyen especies de lento desplazamiento y se adaptan a los lugares alterados. El indicador será el número de especies catalogadas como especies raras, endémicas o amenazadas que podrían ser afectadas.

Factor Ambiental	Medio	Tipo	Indicadores de Impacto
Fauna	Medio Biológico	Aves	Las aves son organismos que requieren de sitios específicos de reproducción y alimentación por lo que son sensibles a las alteraciones en la vegetación, así como a la presencia de actividades, son un buen indicador ya que desciende el número de especies sensibles y aumenta el de especies más adaptables y oportunistas. El indicador será el número de especies catalogadas como especies raras, endémicas o amenazadas que podrían ser afectadas.
		Mamíferos	Los mamíferos son un indicador sensible como el resto de la fauna ya que se evidencia el cambio en la composición poblacional, disminuyendo considerablemente el número de especies de mamíferos mayores y medianos a las modificaciones en el ambiente. Los mamíferos menores, aunque más adaptables son indicadores en otra escala territorial de alteraciones en el medio y se pueden desplazar de forma rápida. El indicador será el número de especies catalogadas como especies raras, endémicas o amenazadas que podrían ser afectadas.
Paisaje	Medio Biológico	Naturalidad	Son los espacios sin modificación del paisaje en donde no se han producido actuaciones humanas y estas pueden ser: espaciales, puntuales lineales y superficiales.
		Fragilidad	Es un indicador de la susceptibilidad a modificaciones antropogénicas en los ecosistemas que dependen de su estructura y naturalidad.
		Calidad paisajística	Está conformada por tres elementos de percepción: por las características intrínsecas del sitio, por la calidad visual y la calidad de fondo escénico.

Factor Ambiental	Medio	Tipo	Indicadores de Impacto
Territori o	Medio Socioeconómico.	Cambio de uso de suelo	Son las actividades que se desarrollan en el predio que sin proyecto el uso de suelo se clasifica como natural, lo que se acerca a la mayor calidad ambiental y la capacidad de recepción del proyecto, evaluando la congruencia con el desarrollo económico y social en la zona.
Infraestructura		Redes de abastecimiento básico	Es el impacto que tendrá el proyecto en la red de abastecimiento en el área, como es el abastecimiento y tratamiento del agua, electricidad y comunicaciones en cuanto a la demanda que tendrá de ellos el proyecto, y se mide en función del incremento de esta necesidad a nivel local.
		Vialidades	Este rubro corresponde a la disponibilidad de redes viales que existen en la zona, así como la facilidad y calidad de las mismas para llegar al área de estudio para casos de emergencia.
Economía		Nivel de empleo	Este corresponde a uno de los rubros socioeconómicos más importantes, en el desarrollo de proyectos de construcción, en los cuales se requiere de trabajadores en todas sus etapas. Si bien esta característica constituye un beneficio económico para los involucrados, suele también producir afectaciones de tipo social como: migración, marginación, demanda de servicios, entre otros. La industria de la construcción representa uno de los sectores económicos más significativos de la economía de una región, por ello el fortalecimiento de esta industria corresponde a una reactivación de la economía y por ende se traduce en una fuente de empleos considerable.
		Cambio de valor de suelo	El valor del suelo se incrementará de forma espectacular elevándose el valor del m ² más de 10 veces, debido a que los terrenos con vegetación propia de las zonas costeras, no son valorados por sus componentes naturales. El valor se lo dan las personas por el tipo de servicios existentes en un determinado lugar.

Factor Ambiental	Medio	Tipo	Indicadores de Impacto
		Derrama económica	En este rubro se contempla la afectación a la economía local y regional, que puede ser directa o indirectamente, por la necesidad de insumos para el funcionamiento del proyecto.

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

5.1.3.1 Criterios

El método de evaluación de impactos ambientales debe permitir la medición del grado de intensidad e incidencia del efecto impactante y de la acción que impacta, definiendo en primer lugar si el efecto es positivo o negativo, a si como su efecto temporal y espacial, tomando en cuenta la capacidad del elemento impactado de absorber o recuperarse de dicho impacto. Para la metodología elegida se utilizaron los siguientes criterios: los criterios para la evaluación en la Matriz de Importancia son los siguientes:

- **Signo.** - (+) benéfico (-) perjudicial.
- **I= Intensidad.** - Grado de incidencia sobre el factor, 1 a 12, este último representa la total
- **Ex= Extensión.** - Área de influencia teórica del impacto, donde los valores asignados son 1 puntual, 2 parcial, 4 extenso y 8 total.
- **MO= Momento.** - El tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto; inmediato y corto plazo (4), 1-5 años plazo medio (2), largo plazo más de 5 años (1).
- **PE= Persistencia.** - Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y hasta que el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales naturalmente o mediante introducción de medidas correctoras. Fugaz menos de un año (1), temporal menos de 10 años (2), permanente más de 10 años (4).
- **RV= Reversibilidad.** - La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales, a corto plazo (1), a medio plazo (2), si el efecto es irreversible se le asigna el máximo de 4.

- **SI= Sinergia.** - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o mas efectos simples, que es superior a la suma, el criterio toma valores de 1 a 4.
- **AC= Acumulación.** - Este criterio da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto identificado, los valores van de 1 si no es acumulativo, y 4 si es acumulativo.
- **EF= Efecto.** - Se refiere a la relación causa - efecto, es decir la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, el efecto es directo o primario (4), o secundario, indirecto (1)
- **PR= Periodicidad.** - Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, sea cíclica o recurrente (efecto periódico), o impredecible en el tiempo (irregular), o constante en el tiempo (continuo). Los valores van de 1 en los discontinuos, 4 continuos y 2 en periódicos.
- **MC= Recuperabilidad.-** La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de medidas correctoras. Se asignan valores de 1 a 8 este último se asigna si el impacto es irreparable.

Todos los criterios van a dar el valor de Importancia del Impacto, es decir la importancia de la acción sobre el factor ambiental, independiente de la importancia del factor ambiental.

Existen numerosas metodologías para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente, que toman en cuenta los componentes natural, social y económico, algunos se declaran de utilidad universal, pero la mayoría fueron creados para situaciones y proyectos muy específicos. No existe una metodología universal ya que la situación, cambia con el proyecto, el lugar a desarrollar las tecnologías utilizadas, entre otras variables, como las posibilidades de proyecto, así como los medios receptores son prácticamente infinitos, las metodologías a usar son también ilimitadas.

Las metodologías van desde las más simples a las más complejas que requieren de datos cuantitativos y programas sofisticados; la decisión sobre cual metodología utilizar se tomó basándose en los siguientes aspectos

1. Una metodología que permita identificar y evaluar los impactos ambientales,
2. Que sea en lo posible independiente de la percepción personal del evaluador y sus sesgos,
3. Que sea de fácil interpretación para todos los involucrados

En el presente estudio se eligió realizar la identificación y la evaluación por medio de la matriz de doble entrada, basada en la Batelle-Colombus adaptada por Conesa Fdez (1995), la cual permite una fácil interpretación de los resultados y eficiente predicción de los impactos (Tabla).

Metodología	Identificación de impactos	Predicción	Interpretación	Comunicación	Inspección
Battelle – Colombus	Alta	Alta	Alta	Baja - Media	Baja – Media

En este caso el valor será medido a través de la importancia del impacto método descrito por Vitoria Fdz. (1995), basado en el Método del Instituto Batelle - Colombus, llamado matriz de importancia, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores ambientales susceptibles a recibir impactos.

Para definir las acciones impactantes y los factores impactados se utiliza una matriz de identificación de efectos, para fines de este estudio se tomará como matriz de identificación la realizada para el diagnóstico ambiental, y todas las que fueron marcadas con afectación se utilizarán en la matriz de importancia.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace una previsión y valoración de las mismas. La evaluación es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que definen los impactos (interrelación Acción del proyecto- factor medio), es absolutamente necesaria.

La valorización cualitativa se efectuará a través de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o tipo de elemento, nos dará la idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (Ii) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj). En este estadio de valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cuantitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial, más una casilla que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de la formula. La importancia de los impactos (I= Importancia), se calculó por medio de la siguiente formula:

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde la I = importancia es resultado de los valores asignados a cada atributo de acuerdo a la siguiente tabla

Atributos	Valor
Naturaleza	+ -
Extensión (EX) (Área de influencia)	1 a 8
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)	1 a 4
Efecto (EF) (Relación causa – efecto)	1 a 4
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	1 a 4
Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	1 a 4
Recuperabilidad (MC) (por medios humanos)	1 a 8
Intensidad (I) (Grado de destrucción)	1 a 12
Momento (MO) (Plazo de manifestación)	1 a 4
Reversibilidad (RV)	1 a 4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	

El valor de importancia toma valores entre 13 y 100; Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir que el ambiente puede

aceptarlos, sin repercusiones severas, los impactos moderados presentan una 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. Una vez que se obtiene el valor de importancia de cada casilla de cruce se realiza una valoración cualitativa de cada una de las acciones impactantes y de cada factor ambiental que ha sido objeto de impacto. La suma algebraica del valor de importancia de cada columna nos indicara la acción más agresiva, altos valores negativos, las poco agresivas bajos valores negativos y las beneficiosas con valores positivos.

De la misma forma la suma algebraica por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto. El impacto final cualitativo se obtiene de la suma de los impactos que se presenten en todas y cada una de las etapas del proyecto. Los resultados de las sumas, pierden la cualidad cuantitativa, ya que no son resultado de la valoración de los criterios, son cualitativas, ya que el algoritmo creado para su cálculo, es función del grado de manifestación cualitativa de los criterios que en él intervienen, por lo que tampoco aplican los valores de los rangos antes descritos.

Análogamente se puede decir que la importancia en la fila $j=2$, es mayor que la fila $k=1$, y deducir que j está siendo agredido en mayor medida que el factor k , pero sin proporción numérica alguna, no significa que j es dos veces más impactada que k . Es importante tener presente lo anterior al interpretar la matriz resultante.

5.1.4 Identificación de Impactos.

Las acciones que se evaluarán también pasan un filtro, de tal forma que no sean redundantes y evitando que se sobrevalúe una acción. Para el presente proyecto, únicamente se realizarán dos etapas representadas por las acciones siguientes:

Factor evaluado	Calidad del Aire		
Etapas del proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo y Desmonte • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de zonas de trabajo • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos para limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	Negativa
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial
Sinergia	Simple	Simple	Simple
Efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Persistencia	Fugaz	Permanente	Fugaz
Periodicidad	Discontinuo	Continuo	Discontinuo
Recuperabilidad	Inmediata	Inmediata	Inmediata
Intensidad	Baja	Alta	Baja
Momento	Inmediato	Inmediato	Inmediato
Reversibilidad	Corto plazo	Mediano plazo	Corto plazo
Acumulación	Acumulativo	Simple	Acumulativo
Valor de Importancia	Irrelevante -19	Moderado -31	Irrelevante -19
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		

Preparación del Sitio	En esta etapa con las labores de rescate, chapeo de la vegetación, paso de vehículos y los trabajadores se generan gases producto de la combustión y se levantan las arenas y el polvo, todo esto modifica la calidad del aire, la cual se recupera de forma inmediata, aunque se consideró acumulativo, y de extensión parcial debido a que los gases, partículas, olores, polvo y arenas rebasan los límites del predio. Resulta irrelevante al tener una magnitud baja, ya que los gases son los mínimos normales de la combustión en el proyecto		
Construcción	En esta etapa, con el paso de los vehículos y los trabajadores se generan gases producto de la combustión y se levantan las arenas y el polvo por la construcción de la estructura con la que contará la casa habitación, todo esto modifica la calidad del aire, la cual se recupera de forma inmediata, aunque se consideró acumulativo, y de extensión parcial debido a que los gases, olores, partículas, arenas y polvo rebasan los límites del predio. Resulta irrelevante al tener una magnitud baja, ya que los gases, las partículas y las arenas son los mínimos normales de la combustión vehicular y por la construcción en un proyecto de este tipo.		
Operación	En esta etapa con el paso de vehículos, cocina y calentador se generan gases producto de la combustión y se levanta el polvo, partículas y arenas, todo esto modifica la calidad del aire, la cual se recupera de forma inmediata, aunque se consideró acumulativo, y de extensión parcial debido a que los gases, olores, partículas, arenas y polvo no rebasan los límites del predio. Resulta irrelevante al tener una magnitud baja, ya que los gases son los mínimos normales de la combustión en un proyecto de este tipo.		
Factor Evaluado	Nivel del Ruido		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación

Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo, Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	Negativa
Extensión	Media	Parcial	Media
Sinergia	Simple	Simple	Simple
Efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Persistencia	Fugaz	Permanente	Fugaz
Periodicidad	Discontinuo	Continuo	Discontinuo
Recuperabilidad	Inmediata	Inmediata	Inmediata
Intensidad	Baja	Alta	Baja
Momento	Inmediato	Inmediato	Inmediato
Reversibilidad	Corto plazo	Mediano plazo	Corto plazo
Acumulación	Simple	Simple	Simple
Valor de Importancia	Irrelevante -23	Moderado -34	Irrelevante -21
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	En las zonas colindantes al predio ya existe un nivel de ruido natural que generan la fauna y la vegetación, el ruido es confortable, sin embargo, con el paso de los vehículos y personas en el camino costero, generan ruidos moderados. Aunado a ello, existen ruidos generados por los habitantes que viven en el complejo habitacional. En esta etapa este confort sonoro es impactado por los trabajos y la presencia de trabajadores, el impacto es de mediana intensidad, durante la preparación del sitio los ruidos de los vehículos, equipo y los trabajadores no rebasan los 80 db. El ruido modifica la distribución de la fauna, ya que huye de la presencia humana, excepto las especies de fácil adaptación como son las lagartijas y algunos mamíferos pequeños.		

Construcción	En la zona el confort sonoro será impactado por los trabajos de construcción de la casa habitación, la presencia de trabajadores y por el paso de los vehículos, el impacto es de mediana intensidad, durante esta etapa los ruidos de los vehículos, trabajadores y equipo no rebasan los 80 db. Aunado a ello, existen ruidos generados por los habitantes que viven en el complejo habitacional.		
Operación	Considerando que el proyecto consiste en una casa habitación, se puede considerar la generación de ruido provocada por los habitantes del predio, así como por el paso de los vehículos, sin embargo, estos no rebasan los 80 db. Aunado a ello, existen ruidos generados por los habitantes que viven en el complejo habitacional.		
Factor Evaluado	Microclima		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza. • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	Negativa
Extensión	Parcial	Extenso	Media
Sinergia	Simple	Simple	Simple
Efecto	Indirecto	Directo	Indirecto
Persistencia	Permanente	Permanente	Fugaz
Periodicidad	Continuo	Periódicos	Discontinuo
Recuperabilidad	Inmediata	Irrecuperable	Inmediata
Intensidad	Alta	Muy alta	Baja
Momento	Inmediato	Inmediato	Inmediato
Reversibilidad	Mediano plazo	Irreversible	Corto plazo
Acumulación	Simple	Acumulativo	Simple
Valor de Importancia	Moderado -31	Severo -64	Irrelevante -20
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		

Preparación del Sitio	El chapeo de la vegetación en el predio modifica el microclima ya que se abren espacios a la irradiación directa, se pierde sombra y se modifica la humedad que conserva la vegetación. Al conservar la vegetación en las áreas donde no se desplantará la casa habitación, la vegetación seguirá impidiendo el calentamiento del suelo y amortiguando el incremento de la temperatura, manteniendo los niveles de humedad. El impacto resulta moderado al ser parcial de intensidad alta y permanente, de acuerdo a las tablas de calidad ambiental este cambio es importante si modifica la temperatura más de 5°C, lo cual no sería el caso del proyecto.		
Construcción	Durante esta etapa, el clima a nivel micro escala, se verá afectado en las zonas donde se construyan la casa habitación. El impacto será irreversible debido al desplante de la vivienda, sin embargo, esto será modificado debido a la reforestación del predio.		
Operación	En esta etapa el impacto es negativo, sólo que irrelevante, debido a que este factor será modificado por la remoción de la vegetación que se presentó en las etapas anteriores.		
Factor Evaluado	Calidad del Agua y Flujo Subterráneo		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		

Preparación del Sitio	No se realizan actividades que generen impacto directo a la calidad del agua.		
Construcción	Los impactos evaluados como en el caso de calidad del suelo son en caso extremo en el que exista algún derrame de aceite, combustible o alguna sustancia al suelo y esta se llegara a filtrar al subsuelo dentro del predio.		
Operación	Debido a que no se realizaran actividades de alto riesgo, así como tampoco se usaran sustancias peligrosas, el impacto sería parcial y de baja a media magnitud, de tal forma que se pueda corregir de forma inmediata, en el caso del agua su recuperación es a mediano plazo, mientras se diluye disminuyendo el factor contaminante, cabe señalar que esto es en el caso hipotético, ya que como de menciona anteriormente, no se realizarán actividades que pudieran contaminar el subsuelo y las aguas residuales. Es importante señalar que es un caso extremo y que a través del programa de vigilancia se tendrá mucha precaución de que no existan causas de contaminación al suelo.		
Factor Evaluado	Infraestructura –Redes de Abastecimiento Básicos y Vialidades		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Valor de Importancia	Crítico Positivo	Crítico Positivo	Crítico Positivo
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		

Preparación del Sitio	Durante todas las etapas, existirá un impacto positivo, tanto para los propietarios como para los visitantes, debido al incremento de la cobertura de alumbrado público y seguridad, lo cual resulta de mayor importancia para las personas que transitan por el camino costero, debido al incremento de los índices delictivos que actualmente se presentan en el municipio. Es por ello, que resulta un impacto crítico positivo, ya que se generará un incremento tanto en el nivel de vida de los habitantes como en la calidad de las viviendas e infraestructura básica.		
Construcción			
Operación			
Factor Evaluado	Escurrentía Superficial		
Etapas del Proyecto	Preparación del	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	Negativa
Extensión	Extenso	Extenso	Media
Sinergia	Simple	Simple	Simple
Efecto	Directo	Directo	Indirecto
Persistencia	Permanente	Permanente	Fugaz
Periodicidad	Periódicos	Continuo	Discontinuo
Recuperabilidad	Irrecuperable	Irrecuperable	Inmediata
Intensidad	Muy alta	Muy alta	Baja
Momento	Inmediato	Inmediato	Inmediato
Reversibilidad	Irreversible	Irreversible	Corto plazo
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Simple
Valor de Importancia	Severo -62	Severo -65	Irrelevante -19
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		

Preparación del Sitio	Al retirar la vegetación y modificar la topografía y permeabilidad del suelo en el área donde se desplantará la casa habitación, se modifica la escorrentía natural hacia las zonas más bajas del predio, aunque por las condiciones que presenta actualmente el terreno, esta escorrentía es mínima, debido a las características cársticas del suelo.		
Construcción	El flujo vertical que se da entre la roca calcárea hacia el subsuelo, característico de las zonas cársticas, se elimina por completo en el área del desplante del proyecto, este impacto es permanente ya que se crea un nuevo sistema de escurrimientos alrededor de las áreas modificadas. Por otro lado, en el área donde no existirá el desplante de la casa habitación se mantiene la permeabilidad y capacidad de escurrimiento natural, por lo que el impacto resulta alto, al afectar una porción del predio y ser una modificación permanente. En este sentido se debe tomar en cuenta que no se trata de una zona de recarga de acuífero y que la zona ya ha perdido todos los flujos naturales de las microcuencas al haber sido impactada por interperismos severos como las mareas de tormenta y los huracanes.		
Operación	En esta etapa, el impacto resulta irrelevante, debido a que en las etapas anteriores es donde se ha llevado a cabo la modificación más fuerte.		
Factor Evaluado	Contaminación del Suelo y Subsuelo		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo y • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales

Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	Negativa
Extensión	Parcial	Media	Media
Sinergia	Simple	Simple	Simple
Efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Persistencia	Fugaz	Fugaz	Fugaz
Periodicidad	Discontinuo	Discontinuo	Discontinuo
Recuperabilidad	Inmediata	Inmediata	Inmediata
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Momento	Inmediato	Inmediato	Inmediato
Reversibilidad	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
Acumulación	Simple	Simple	Simple
Valor de Importancia	Irrelevante -19	Irrelevante -22	Irrelevante -21
Etapa del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	El único impacto probable que modifique la calidad del suelo, podría ser generado por los residuos sólidos, o líquidos directamente vertidos al suelo, sin embargo, como se ha mencionado con anterioridad en los capítulos pertinentes, no se considera una importante cantidad de residuos sólidos urbanos los que serán generados, así como las aguas residuales. Sin embargo, se procederá primero a limpiar las zonas que cuenten con basura acumulada tanto en la ZOFEMAT como en el camino costero, así mismo los que sean generados en cada una de las etapas del proyecto, en este sentido, se evitará volver a contaminar el suelo colocando los contenedores suficientes en todas las áreas donde exista el riesgo probable de depósito de residuos sólidos sobre el suelo que los trabajadores pudieran arrojar, por lo tanto se considera un impacto puntual, temporal que se puede prevenir y mitigar.		
Construcción	Aunque se tendrá vigilancia de que no se realicen reparaciones en el predio, se evaluó el caso de que exista un derrame de aceite o combustible de los vehículos y equipo, en este caso se limpiaría el área de forma inmediata retirando el factor causante del área.		
Operación	En esta etapa, se buscará que los propietarios de la casa habitación, así como los visitantes, no ocasionen impactos al suelo y subsuelo por el arrojado de residuos, ya que para este caso, se destinarán sitios adecuados para su correcta disposición temporal.		
Factor Evaluado	Pérdida del Suelo		
Etapa del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación

Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores de implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	Negativa
Extensión	Parcial	Extenso	Media
Sinergia	Simple	Simple	Simple
Efecto	Directo	Directo	Indirecto
Persistencia	Permanente	Permanente	Fugaz
Periodicidad	Continuo	Continuo	Discontinuo
Recuperabilidad	Irrecuperable	Irrecuperable	Inmediata
Intensidad	Muy alta	Muy alta	Baja
Momento	Inmediato	Inmediato	Inmediato
Reversibilidad	Irreversible	Irreversible	Corto plazo
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	Simple
Valor de Importancia	Severo -62	Severo -64	Irrelevante -19
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	En esta etapa se genera el impacto con mayor valor de importancia hacia el elemento suelo, esto se debe que en el área del desplante del proyecto se realizarán trabajos en donde se verá afectado el suelo al ser compactado por el continuo paso de los trabajadores y equipo, el impacto es permanente y de intensidad muy alta en las áreas destinadas para la construcción de la casa. La extensión es parcial, ya que se conserva el suelo en condiciones naturales en el área restante del predio, la cual se utilizará como áreas verdes y de conservación. Aunado a lo anterior, posterior a los trabajos de construcción, se procederá a recuperar la zona mediante el programa de regeneración del sitio consistente en la reforestación.		
Construcción			

Operación	No se realizan actividades que generen impacto directo a la pérdida del suelo, puesto que este se da en su totalidad en la etapa previa. Sin embargo, por el simple hecho de que la infraestructura este desplantada en el predio, ello trae consigo impactos irrelevantes.		
Factor Evaluado	Vegetación-de-Matorral Costero		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	
Extensión	Parcial	Parcial	
Sínergia	Simple	Simple	
Efecto	Directo	Directo	
Persistencia	Permanente	Permanente	
Periodicidad	Continuo	Continuo	
Recuperabilidad	Irrecuperable	Irrecuperable	
Intensidad	Muy alta	Muy alta	
Momento	Inmediato	Inmediato	
Reversibilidad	Irreversible	Irreversible	
Acumulación	Acumulativo	Acumulativo	
Valor de Importancia	Severo -62	Severo -55	
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	En la etapa de preparación se provoca el impacto más severo y el que resulta más alto en la matriz, al ser permanente y de extensión parcial, ya que se retira la vegetación en el área donde se desplantará el proyecto afectando directamente la cobertura actual,		

Construcción	aunque este impacto será paulatino para dar a la fauna la posibilidad de moverse y realizar el rescate de vegetación de las especies de importancia ecológica. Cabe mencionar, que como ya se ha descrito con anterioridad, la vegetación consiste en Vegetación característica de Duna Costera Arenosa-Matorral Costero con severos daños, conteniendo especies arbustivas en su mayoría, especies rastreras y algunas palmas y árboles de mediano tamaño. Al afectar la superficie donde se desplantará el proyecto, los efectos sobre el hábitat de las especies es moderado, ya que la intensidad se atenúa por el rescate selectivo, para posteriormente reforestar dentro del predio las áreas de amortiguamiento, conservando de este modo el pool genético. Aunado a lo anterior, posterior a los trabajos de construcción, se procederá a recuperar la zona mediante el programa de regeneración del sitio consistente en la reforestación, con la asociación vegetal que originalmente le correspondía.		
Operación	No se realizan actividades que generen impacto directo a la vegetación, puesto que este se da en su totalidad en la etapa previa.		
Factor Evaluado	Fauna- Aves, Reptiles y Anfibios, Mamíferos		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo y Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	Negativa
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial
Sinergia	Simple	Simple	Simple
Efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto

Persistencia	Permanente	Fugaz	Fugaz
Periodicidad	Continuo	Discontinuo	Discontinuo
Recuperabilidad	Inmediata	Inmediata	Inmediata
Intensidad	Media	Baja	Baja
Momento	Inmediato	Inmediato	Inmediato
Reversibilidad	Mediano plazo	Corto plazo	Corto plazo
Acumulación	Simple	Simple	Simple
Valor de Importancia	Moderado -39	Irrelevante -19	Irrelevante -16
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	Al entrar los trabajadores y comenzar el chapeo y desmonte el impacto para la fauna es severo ya que de forma indirecta la extensión del área de influencia no es solo las áreas de afectación, por lo que el valor del impacto es moderado, al ser de intensidad media y extensión parcial. El impacto se considera permanente ya que se disminuye y fragmenta la escasa vegetación en el predio, es importante señalar que en el predio no existen barreras físicas que impidan el desplazamiento de los animales y debido a que se conservarán las áreas verdes donde no se desplante el proyecto, la fauna encontrara áreas de alimentación y refugio. En ninguna de las etapas se realizarán acciones de explotación de la fauna, por ello el impacto resulta moderado.		
Construcción	Durante esta etapa, las actividades que producen ruido y por el paso constante de los trabajadores, la fauna seguirá manteniendo su distancia, desde la etapa de preparación, la supervisión ambiental será constante para verificar que no se moleste case o capturen animales. Las especies que se registraron son las que soportan un nivel medio de impacto, no se encontraron depredadores mayores, en la zona cercana al predio existen mamíferos que son omnívoros y cuando existe presencia humana se convierten en plaga al encontrar mucho alimento en la basura, por lo que se deberá tener cuidado de que no se alimente a la fauna en ninguna de las etapas.		
Operación	En esta etapa la fauna que se habitúa a la presencia humana, al ser las actividades menos impactantes, ya que el ruido es menor y el paso de la gente es muy limitado, la fauna se redistribuirá en el predio dentro de las áreas que serán conservadas. Se colocarán letreros a fin de que los usuarios y visitantes conozcan las características de la fauna de la región.		

Factor Evaluado	Paisaje- Naturalidad, Fragilidad, Calidad Paisajística		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Naturaleza	Negativa	Negativa	Negativa
Extensión	Parcial	Media	Parcial
Sinergia	Simple	Simple	Simple
Efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Persistencia	Permanente	Fugaz	Fugaz
Periodicidad	Continuo	Discontinuo	Discontinuo
Recuperabilidad	Inmediata	Inmediata	Inmediata
Intensidad	Media	Baja	Baja
Momento	Inmediato	Inmediato	Inmediato
Reversibilidad	Mediano plazo	Corto plazo	Corto plazo
Acumulación	Simple	Simple	Simple
Valor de Importancia	Moderado -38	Irrelevante -22	Irrelevante -16
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		

Preparación del Sitio	Actualmente la naturalidad y calidad paisajística se encuentran afectadas por los interperismos ocurridos con anterioridad como las mareas de tormenta y el paso de los huracanes (recientemente Dean), aunado a las actividades de construcción del proyecto, sin embargo, la fragilidad del paisaje es alta. Cabe mencionar que como se mencionó anteriormente, el predio se encuentra severamente impactado por los interperismos severos, sin embargo, existen áreas las cuales se encuentran en franca recuperación en el lado Oeste del camino costero. Por las acciones de preparación y desmonte, se modificará la naturalidad del predio, y con ello la fragilidad se incrementa, disminuyendo la calidad paisajística de forma temporal, pero que se aprecia desde otras partes del predio por lo que se considera que su extensión es amplia, y la importancia del impacto resulta baja. (Cabe señalar, que el predio se encuentra totalmente modificado y existe una escasa vegetación, la cual se define como pobre). En esta etapa el paisaje sufre el mayor impacto ya que por el proceso se ve desordenado y afectado, este efecto es temporal, y se extiende durante todo el tiempo hasta la operación, al llegar a la etapa de restauración del sitio, este impacto finaliza generando un nuevo paisaje.		
Construcción	En esta etapa ya no se generan mayores impactos que en la etapa de preparación, pero el impacto permanece continuo por las labores propias de las actividades de construcción lo cual hace que disminuya la calidad paisajística, aumentando la fragilidad por la disminución de la naturalidad.		
Operación	En la matriz resulta un impacto negativo, ya que el paisaje no vuelve a ser el mismo, sin embargo, se procederá a recuperar la zona mediante el programa de regeneración consistente en la reforestación, con la asociación vegetal que originalmente le correspondía, así como el uso de materiales propios de la región, así como la imagen urbana características de las zonas costeras.		
Factor Evaluado	Economía- Nivel de Empleo, Cambio de Valor del Suelo, Derrama Económica		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación

Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo y Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, pesticidas, y agroquímicos • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto		
Valor de Importancia	Crítico Positivo	Crítico Positivo	Crítico Positivo
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	El impacto es positivo por la generación de empleos y su repercusión en la economía local, por la contratación de servicios en la industria de la construcción, la cual representa uno de los sectores más significativos de la actividad económica local, que por consecuencia se convierte en una importante fuente de empleos. El impacto es temporal de magnitud alta (por que la cantidad de empleos se mide en comparación a la población económicamente activa), de tal forma la importancia del impacto resulta crítica. El impacto es positivo en esta etapa para los establecimientos locales, tanto por los requerimientos de material, como de alimentos, combustibles y otros servicios.		
Construcción	Los beneficios son tanto para la economía formal como informal, ya que es común vendedores ambulantes en las zonas de campamento en los días de pago. Por la presencia de los trabajadores existe el requerimiento de servicios de salud e higiene, lo que en caso de requerir atención específica, habrá un incremento en la solicitud de estos para los centros de salud en la localidad.		
Operación	La economía local y regional se ve beneficiada por el crecimiento del sector de la construcción, ya que esta demanda una amplia variedad de productos y de forma indirecta ha provocado que exista un crecimiento comercial en la región.		

Se observa en la matriz de evaluación de importancia de impactos que el número de impactos negativos y de mayor importancia se generan en la etapa de preparación del sitio y construcción, es en estas etapas donde se afectara la cobertura vegetal del área destinada para el desplante del proyecto, se modifica en menor rango la topografía y con ello la distribución de la fauna, los escurrimientos horizontales y verticales y el microclima. Sin embargo, como se menciona en los apartados pertinentes, el predio se encuentra en un grado muy bajo de conservación, lo que denota la perturbación del terreno por parte de los anteriores propietarios que, en su momento, desarrollaron el complejo habitacional. Aunado a la existencia de habitantes establecidos en las casas aledañas al predio (dentro del complejo habitacional), y a la perturbación provocada por la fauna doméstica y feral en el complejo habitacional. De la misma forma en esta etapa comienza la llegada de trabajadores que requerirán de los servicios básicos para que no representen vectores de daño al ambiente, sobre todo por los residuos sólidos y sanitarios que generan.

Por la superficie de modificación que plantea el proyecto, se retirara la vegetación existente, lo que resulta ser el impacto más significativo y severo, sin embargo, debido a las medidas de mitigación que se proponen, esto será irrelevante. Aunado a ello, es importante señalar que el predio se ubica en una zona apta para la construcción de este tipo de proyectos, debido a que el mismo, se llevará a cabo bajo la observancia de todos y cada uno de los criterios ecológicos establecidos en el POLEOPB.

En este sentido es importante recordar que el predio ya se encuentra impactado, por lo que el predio mismo en general con su ecosistema consistente en vegetación de Duna Costera Arenosa-Matorral Costero con severos impactos y muy deteriorada, pasará a formar parte de una zona habitada por personas consientes de la observancia de la Ley Ambiental y su normatividad. En las siguientes etapas, aunque se generan impactos, estos no serán relevantes, por su intensidad y magnitud, así como por la temporalidad. El siguiente apartado presenta las medidas de prevención, mitigación y compensación que se proponen para evitar y reducir los efectos de los impactos antes mencionados.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Con base en la naturaleza, alcances y objetivos del proyecto planteado en la presente manifestación de impacto ambiental, así como en los impactos ambientales que fueron identificados, descritos y evaluados en el capítulo anterior, es necesario ahora, establecer las estrategias, medidas y acciones tendientes a mitigar y reducir al mínimo el efecto negativo de tales impactos, con la única intención de evitar que estos representen un riesgo de ocasionar un desequilibrio ecológico en la zona del proyecto y sus inmediaciones.

En los siguientes cuadros, se describen las medidas que se adoptarán para mitigar, minimiza y en su caso prevenir las afectaciones en sitio por la realización del proyecto.

Factor evaluado	Calidad del Aire		
Etapas del proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		

Preparación del Sitio	En esta etapa con las labores de rescate, remoción de la vegetación, paso de vehículos y los trabajadores se generan gases producto de la combustión y se levantan las arenas y el polvo, todo esto modifica la calidad del aire, la cual se recupera de forma inmediata, aunque se consideró acumulativo, y de extensión parcial debido a que los gases, partículas, olores, polvo y arenas rebasan los límites del predio. Resulta irrelevante al tener una magnitud baja, ya que los gases son los mínimos normales de la combustión en un proyecto como este.
Construcción	En esta etapa, con el paso de los vehículos y los trabajadores se generan gases producto de la combustión y se levantan las arenas y el polvo por la construcción de la infraestructura con la que contará la casa habitación, todo esto modifica la calidad del aire, la cual se recupera de forma inmediata, aunque se consideró acumulativo, y de extensión parcial debido a que los gases, olores, partículas, arenas y polvo rebasan los límites del predio. Resulta irrelevante al tener una magnitud baja, ya que los gases, las partículas y las arenas son los mínimos normales de la combustión vehicular y por la construcción en un proyecto de este tipo.
Operación	En esta etapa con el paso de vehículos, cocina y calentador se generan gases producto de la combustión y se levanta el polvo, partículas y arenas, todo esto modifica la calidad del aire, la cual se recupera de forma inmediata, aunque se consideró acumulativo, y de extensión parcial debido a que los gases, olores, partículas, arenas y polvo no rebasan los límites del predio. Resulta irrelevante al tener una magnitud baja, ya que los gases son los mínimos normales de la combustión en un proyecto de este tipo.

Medidas Preventivas	- En las labores de construcción se verifica que los equipos se encuentren en buen estado, para evitar que emita más humos de los normales. - Los materiales de construcción se solicitarán conforme se vayan utilizando y se mantendrán húmedos o cubiertos para evitar su dispersión. - La operación de la casa habitación se apegará a las actividades autorizadas, por lo que quedará estrictamente prohibido realizar actividades de cualquier otra índole, ni almacenar sustancias peligrosas de acuerdo a la legislación vigente. - Los usuarios respetaran las vialidades y la velocidad máxima establecida de 20 km/h, para evitar que los caminos emitan grandes partículas de polvo. - Se pondrán señalamientos de disminución de la velocidad, y de ser necesario, se solicitará la autorización a la autoridad competente para poner reductores de velocidad (Topes a base de cuerdas gruesas usadas en la costa). - Dar mantenimiento a las vialidades para que el material se mantenga fijo y no se disperse. - Los residuos sólidos se almacenarán de forma temporal en espera del vehículo recolector en un recipiente tapado, que evite que se generen malos olores. - Los sistemas de tratamiento de residuos líquidos se mantendrán en buenas condiciones, evitando que se generen problemas en alguna etapa del tratamiento y como consecuencia malos olores. - En todas etapas del proyecto, queda prohibida la quema de basura.		
Medidas de Mitigación	En todas las etapas del proyecto se establecerán medidas estrictas en el cumplimiento a las acciones de prevención, independientemente de que se tengan contempladas las medidas de mitigación necesarias.		
Medidas de Compensación	Se realizará un programa de restauración de la vegetación, lo cual indirectamente influye en la calidad del aire al ser una barrera natural que atrapa a los sólidos suspendidos.		
Factor Evaluado	Nivel del Ruido		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación

Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapa del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	En las zonas colindantes al predio ya existe un nivel de ruido que no es el natural que generan la fauna y la vegetación, el ruido que se genera no es confortable, ya que el paso de los vehículos y el paso de personas en el camino costero, generan ruidos moderados. Aunado a ello, existen ruidos generados por los habitantes que viven en el complejo habitacional. En esta etapa este confort sonoro es impactado por los trabajos y la presencia de trabajadores, el impacto es de mediana intensidad, durante la preparación del sitio los ruidos de los vehículos, equipo y los trabajadores no rebasan los 80 db. El ruido modifica la distribución de la fauna, ya que huye de la presencia humana, excepto las especies de fácil adaptación como son las lagartijas y algunos mamíferos pequeños.		
Construcción	En la zona el confort sonoro será impactado por los trabajos de construcción de la casa habitación, la presencia de trabajadores y por el paso de los vehículos, el impacto es de mediana intensidad, durante esta etapa los ruidos de los vehículos, trabajadores y equipo no rebasan los 80 db. Aunado a ello, existen ruidos generados por los habitantes que viven en el complejo habitacional.		
Operación	Considerando que el proyecto consiste en una casa habitación, se puede considerar la generación de ruido provocada por los habitantes del predio, así como por el paso de los vehículos, sin embargo estos no rebasan los 80 db. Aunado a ello, existen ruidos generados por los habitantes que viven en el complejo habitacional.		

Medidas Preventivas	- En las labores de construcción se verifica que el equipo y vehículos se encuentren en buen estado, para evitar que emita ruidos fuera de los normales. - La operación del proyecto se apegará a las actividades autorizadas, por lo que no se podrán realizar actividades que generen ruidos por arriba de lo establecido en las NOM's. - Los usuarios respetarán los niveles de ruido autorizados y evitarán hacer uso de la bocina de sus vehículos. - En todas etapas del proyecto, queda prohibido generar niveles de ruido mayores a los establecidos para el comfort de los autorizados por la NOM. Aplicable al tema.		
Medidas de Mitigación	En todas las etapas del proyecto se establecerán medidas estrictas en el cumplimiento a las acciones de prevención, independientemente de que se tengan contempladas las medidas de mitigación necesarias.		
Medidas de Compensación	Se realiza un programa de restauración de la vegetación, lo cual indirectamente influye en la calidad del aire al ser una barrera natural que evita la propagación del ruido.		
Factor Evaluado	Microclima		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	- Rescate ecológico de Flora y Fauna - Chapeo - Trazo y delimitación del terreno - Presencia de trabajadores - Operación de vehículos y equipo	- Presencia de trabajadores e implementación de campamento - Residuos sólidos - Residuos líquidos - Construcción de la casa habitación - Reforestación de áreas verdes	- Utilización de productos de limpieza, - Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines - Vehículos de los propietarios y visitantes - Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación - Manejo de residuos sólidos - Manejo de aguas residuales
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		

Preparación del Sitio	Por la remoción de la vegetación en el predio, se modifica el microclima ya que se abren espacios a la irradiación directa, se pierde sombra y se modifica la humedad que conserva la vegetación. Al conservar la vegetación en las áreas donde no se desplantará la casa habitación, la vegetación seguirá impidiendo el calentamiento del suelo y amortiguando el incremento de la temperatura, manteniendo los niveles de humedad. El impacto resulta moderado al ser parcial de intensidad alta y permanente, de acuerdo a las tablas de calidad ambiental este cambio es importante si modifica la temperatura más de 5°C, lo cual no sería el caso del proyecto.
Construcción	Durante esta etapa, el clima a nivel micro escala, se verá afectado permanentemente en las zonas donde se construyan la casa habitación. El impacto será irreversible debido a la remoción de la vegetación, sin embargo, esto será modificado debido a la reforestación del predio.
Operación	En esta etapa el impacto es negativo, sólo que irrelevante, debido a que este factor será modificado por la remoción de la vegetación que se presentó en las etapas anteriores.
Medidas Preventivas	- En las orillas del camino se conservará la vegetación original, sobre todo los árboles de mediana estatura que brindan sombra. - Se mantendrá la vegetación existente en el predio en las áreas verdes, así como se conservará el área que se encuentra en el lado Oeste del Camino Costero, fuera del complejo habitacional.
Medidas de Mitigación	- La reforestación a los lados del camino se realiza con vegetación nativa de la región. - En caso de que se llegara a presentar algún evento que disminuya la cobertura vegetal como un huracán o un incendio forestal se rehabilitarán estas zonas tratando recuperar la diversidad reportada en los estudios de caracterización de la vegetación.
Medidas de Compensación	Se realiza un programa de restauración de la vegetación, el cual funciona como una zona de amortiguamiento a los cambios en el clima, al mantener la humedad y proporcionar sombra.
Factor Evaluado	Calidad del Agua y Flujo Subterráneo

Etapa del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapa del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	No se realizan actividades que generen impacto directo a la calidad del agua. Los impactos evaluados como en el caso de calidad del suelo son en caso extremo en el que exista algún derrame de aceite, combustible o alguna sustancia al suelo y esta se llegara a filtrar al subsuelo dentro del predio. Debido a que no se realizaran actividades de alto riesgo, así como tampoco se usaran sustancias peligrosas, el impacto sería parcial y de baja a media magnitud, de tal forma que se pueda corregir de forma inmediata, en el caso del agua su recuperación es a mediano plazo, mientras se diluye disminuyendo el factor contaminante, cabe señalar que esto es en el caso hipotético, ya que como de menciono anteriormente, no se realizarán actividades que pudieran contaminar el subsuelo y las aguas residuales. Es importante señalar que es un caso extremo y que a través del programa de vigilancia se tendrá mucha precaución de que no existan causas de contaminación al suelo.		
Construcción			
Operación			

Medidas Preventivas	- Para la recolección de residuos sólidos se contará con contenedores de plástico sellados con tapa que recibirán limpieza periódica. - No se arrojará ningún tipo de residuo sólido o liquido directamente al suelo. - No se realizarán ningún tipo de compostura de vehículos o equipos que requieran el uso de aceites y grasas dentro del predio. - Habrà una zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos con piso impermeable en espera de ser llevados al sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento. En las labores de mantenimiento se utilizarán sustancias biodegradables. Los jabones y sustancias de limpieza no se arrojarán directamente al suelo.		
Medidas de Mitigación	De observarse algún derrame, este se deberá de limpiar de forma inmediata, y localizar al responsable para notificarle que debe componer su vehículo a fin de evitar la contaminación del suelo. Queda estrictamente prohibido defecar al aire libre. En caso de que los dueños cuenten con mascotas, tendrán la obligación de recoger las heces fecales de sus animales, a fin de evitar contaminación al suelo y subsuelo, así como evitar que estos defequen o se bañen		
Medidas de Compensación	Se realiza un programa de restauración de la vegetación, ya que la vegetación es un filtro natural que evita la erosión y el acarreo de contaminantes.		
Factor Evaluado	Infraestructura –Redes de Abastecimiento Básicos y Vialidades		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	- Rescate ecológico de Flora y Fauna - Chapeo y - Trazo y delimitación del terreno - Presencia de trabajadores - Operación de vehículos y equipo	- Presencia de trabajadores e implementación de campamento - Residuos sólidos - Residuos líquidos - Construcción de la casa habitación - Reforestación de áreas verdes	- Utilización de productos de limpieza, - Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines - Vehículos de los propietarios y visitantes - Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación - Manejo de residuos sólidos - Manejo de aguas residuales

Etapa del proyecto	Descripción y análisis de los impactos
Preparación del Sitio	Durante todas las etapas, existirá un impacto positivo, tanto para los propietarios como para los visitantes, debido al incremento de la cobertura de alumbrado público y seguridad, lo cual resulta de mayor importancia para las personas que transitan por el camino costero, debido al incremento de los índices delictivos que actualmente se presentan en el municipio. Es por ello, que resulta un impacto crítico positivo, ya que se generará un incremento tanto en el nivel de vida de los habitantes como en la calidad de las viviendas e infraestructura básica.
Construcción	
Operación	
Medidas Preventivas	● Se tendrá especial cuidado en que la construcción de la infraestructura básica, de servicios y vialidades, cumplan con los estándares de calidad para ofrecer un buen servicio a los residentes. ● Queda prohibida la descarga de aguas residuales en sitios que no sean destinados para tal fin. ● El alumbrado, deberá cumplir con las especificaciones requeridas a fin de evitar molestias visuales o deslumbramiento a los transeúntes. ● Se establecerá un cronograma de actividades a fin de dar mantenimiento a los sistemas de aguas pluviales, sanitarias y residuales. ● Los drenajes de aguas residuales, sanitarias y pluviales, deberán estar separados a fin de reutilizar el agua pluvial en el riego de las áreas ajardinadas o para el consumo en áreas dentro de la casa habitación.
Medidas de Mitigación	Con la finalidad de evitar la contaminación al suelo y subsuelo, se establecerá un estricto programa de mantenimiento, a fin de detectar, reparar y sustituir piezas con todas las medidas de seguridad impuestas, para evitar posibles derrames o fugas.
Medidas de Compensación	En caso de que se llegue a presentar un impacto por el desbordamiento o ruptura de las líneas de conducción de las aguas residuales o sanitarias, se implementara como medida de urgente aplicación el uso del carbonato de calcio (cal común), a fin de neutralizar los contaminantes contenidos en ellas.
Factor Evaluado	Escorrentía Superficial

Etapa del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapa del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	Al retirar la vegetación y modificar la topografía y permeabilidad del suelo en el área donde se desplantará la casa habitación, se modifica la escorrentía natural hacia las zonas más bajas del predio, aunque por las condiciones que presenta actualmente el terreno, esta escorrentía es mínima, debido a las características cársticas del suelo.		
Construcción	El flujo vertical que se da entre la roca calcárea hacia el subsuelo, característico de las zonas cársticas, se elimina por completo en el área del desplante del proyecto, este impacto es permanente ya que se crea un nuevo sistema de escurrimientos alrededor de las áreas modificadas. Por otro lado, en el área donde no existirá el desplante de la casa habitación se mantiene la permeabilidad y capacidad de escurrimiento natural, por lo que el impacto resulta alto, al afectar una porción del predio y ser una modificación permanente. En este sentido se debe tomar en cuenta que no se trata de una zona de recarga de acuífero y que la zona ya ha perdido todos los flujos naturales de las microcuencas al haber sido impactada por interperismos severos como las mareas de tormenta y los huracanes.		
Operación	En esta etapa, el impacto resulta irrelevante, debido a que en las etapas anteriores es donde se ha llevado a cabo la modificación más fuerte.		
Medidas Preventivas	Se respetará la zona de conservación. El drenaje pluvial estará separado de las aguas negras.		

Medidas de Mitigación	● A la orilla de los caminos se deberá mantener la vegetación original y en su caso reforestar. En la zona de conservación no se colocará ningún tipo de estructura. Se aplicará el programa de reforestación dentro del predio.		
Medidas de Compensación	Se realiza un programa de restauración de la vegetación, ya que la vegetación es un filtro natural que evita la erosión y el acarreo de contaminantes.		
Factor Evaluado	Contaminación del Suelo y Subsuelo		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo y Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	El único impacto probable que modifique la calidad del suelo, podría ser generado por los residuos sólidos, o líquidos directamente vertidos al suelo, sin embargo, como se ha mencionado con anterioridad en los capítulos pertinentes, no se considera una importante cantidad de residuos sólidos urbanos los que serán generados, así como las aguas residuales. Sin embargo, se procederá primero a limpiar las zonas que cuenten con basura acumulada tanto en la ZOFEMAT como en el camino costero, así mismo los que sean generados en cada una de las etapas del proyecto, en este sentido, se evitará volver a contaminar el suelo colocando los contenedores suficientes en todas las áreas donde exista el riesgo probable de depósito de residuos sólidos sobre el suelo que los trabajadores pudieran arrojar, por lo tanto se considera un impacto puntual, temporal que se puede prevenir y mitigar.		

Construcción	Aunque se tendrá vigilancia de que no se realicen reparaciones en el predio, se evaluó el caso de que exista un derrame de aceite o combustible de los vehículos y equipo, en este caso se limpiaría el área de forma inmediata retirando el factor causante del área.		
Operación	En esta etapa, se buscará que los propietarios de la casa habitación, así como los visitantes, no ocasionen impactos al suelo y subsuelo por el arrojo de residuos, ya que, para este caso, se destinarán sitios adecuados para su correcta disposición temporal.		
Medidas Preventivas	● Para la recolección de residuos sólidos se contará con contenedores impermeables con tapa. ● No se permitirá que se arroje ningún tipo de residuo sólido o líquido directamente al suelo. ● No se realizarán ningún tipo de compostura de vehículos o equipos que requieran el uso de aceites y grasas dentro del predio o del complejo habitacional. ● Durante la etapa de construcción, se realizarán limpiezas continuas de los sanitarios portátiles dispuestos en áreas cercanas al campamento, promoviendo el uso eficiente de éstos.		
Medidas de Mitigación	De observarse algún derrame éste se limpiará de forma inmediata, y se corregirá el origen que generó este hecho a fin de evitar la contaminación del suelo.		
Medidas de Compensación	Se realizará un programa de restauración de la vegetación, lo cual directamente evita la erosión eólica y disminuye la erosión hídrica.		
Factor Evaluado	Perdida del Suelo		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación

Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo y Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	En esta etapa se genera el impacto con mayor valor de importancia hacia el elemento suelo, esto se debe que en el área del desplante del proyecto se realizarán trabajos en donde se verá afectado el suelo al ser compactado por el continuo paso de los trabajadores y equipo, el impacto es permanente y de intensidad muy alta en las áreas destinadas para la construcción de la casa. La extensión es parcial, ya que se conserva el suelo en condiciones naturales en el área restante del predio, la cual se utilizará como áreas verdes y de conservación. Aunado a lo anterior, posterior a los trabajos de construcción, se procederá a recuperar la zona mediante el programa de regeneración del sitio consistente en la reforestación.		
Construcción			
Operación	No se realizan actividades que generen impacto directo a la pérdida del suelo, puesto que este se da en su totalidad en la etapa previa. Sin embargo, por el simple hecho de que la infraestructura este desplantada en el predio, ello trae consigo impactos irrelevantes.		
Medidas Preventivas	● A la orilla de los caminos se deberá mantener la vegetación original y en su caso reforestar a fin de evitar la erosión del poco suelo existente. ● Se respetaran las restricciones de utilización y modificación del suelo, respetando la superficie de conservación.		

Medidas de Mitigación	• Triturar el material vegetal a fin de utilizarlo como sustrato orgánico en las áreas de reforestación. • Recuperar el suelo de buena calidad para mezclarlo con el triturado de los restos vegetales. • Vigilar que en caso de que la capa de suelo sea significativa sea recuperada. • Habrá una supervisión ambiental estricta para que en las acciones de chapeo y desmonte únicamente se realicen sobre las áreas autorizadas.		
Medidas de Compensación	Se realizará un programa de restauración de la vegetación, el cual directamente evita la erosión eólica y disminuye la erosión hídrica.		
Factor Evaluado	Vegetación -Matorral Costero		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	En la etapa de preparación se provoca el impacto más severo y el que resulta más alto en la matriz, al ser permanente y de extensión parcial, ya que se retira la vegetación en el área donde se desplantará el proyecto afectando directamente la cobertura actual, aunque este impacto será paulatino para dar a la fauna la posibilidad de moverse y realizar el rescate de vegetación de las especies de importancia ecológica. Cabe mencionar, que como ya se ha descrito con anterioridad, la vegetación consiste en Vegetación característica de Duna Costera Arenosa-Matorral Costero con severos daños, conteniendo especies arbustivas en su mayoría, especies rastreras y algunas		
Construcción			

Operación	No se realizan actividades que generen impacto directo a la vegetación, puesto que este se da en su totalidad en la etapa previa.		
Medidas Preventivas	● Delimitar las áreas de desmonte para que trabajadores y equipo no afecten el área de manglar, afuera del complejo habitacional en donde se encuentra enclavado el predio de mérito (en la parte Oeste del camino costero). ● Habilitar el vivero rústico temporal a fin de establecer las plantas susceptibles de ser rescatadas.		
Medidas de Mitigación	● Realizar el rescate de las especies de importancia ecológica, con las técnicas más adecuadas que aseguren la mayor sobrevivencia. No introducir especies exóticas en la zona de conservación. Prohibir la colecta de organismos silvestres, así como el chapeo o corte fuera del área restringida para el aprovechamiento. ● Disponer de un vivero provisional para la propagación de las especies contenidas rescatadas. ● Reforestar las áreas que actualmente se encuentra deforestada o con vegetación herbácea, con especies nativas y correspondientes al tipo de vegetación original. ● Retirar las especies invasoras como el almendro y el pino de mar, en caso de que llegasen a establecerse en el predio.		
Medidas de Compensación	<i>Se realizará un programa de restauración de la vegetación, el cual conlleva el rescate, propagación y reproducción de la vegetación del ecosistema localizado en el predio, esto permitirá recupere características de su funcionalidad ecológica.</i>		
Factor Evaluado	Fauna- Aves, Reptiles y Anfibios, Mamíferos		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación

Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo y Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	Al entrar los trabajadores y comenzar el chapeo y desmonte el impacto para la fauna es severo ya que de forma indirecta la extensión del área de influencia no es solo las áreas de afectación, por lo que el valor del impacto es moderado, al ser de intensidad media y extensión parcial. El impacto se considera permanente ya que se disminuye y fragmenta la escasa vegetación en el predio, es importante señalar que en el predio no existen barreras físicas que impidan el desplazamiento de los animales y debido a que se conservarán las áreas verdes donde no se desplante el proyecto, la fauna encontrara áreas de alimentación y refugio. En ninguna de las etapas se realizarán acciones de explotación de la fauna, por ello el impacto resulta moderado.		
Construcción	Durante esta etapa, las actividades que producen ruido y por el paso constante de los trabajadores, la fauna seguirá manteniendo su distancia, desde la etapa de preparación, la supervisión ambiental será constante para verificar que no se moleste case o capturen animales. Las especies que se registraron son las que soportan un nivel medio de impacto, no se encontraron depredadores mayores, en la zona cercana al predio existen mamíferos que son omnívoros y cuando existe presencia humana se convierten en plaga al encontrar mucho alimento en la basura, por lo que se deberá tener cuidado de que no se alimente a la fauna en ninguna de las etapas.		

Operación	En esta etapa la fauna que se habitúa a la presencia humana, al ser las actividades menos impactantes, ya que el ruido es menor y el paso de la gente es muy limitado, la fauna se redistribuirá en el predio dentro de las áreas que serán conservadas. Se colocaran letreros a fin de que los usuarios y visitantes conozcan las características de la fauna de la región.		
Medidas Preventivas	No introducir especies exóticas, que puedan liberarse en el área. Durante las etapas del proyecto las labores deberán ser diurnas. El manejo de residuos debe ser adecuado en contenedores con tapa, para evitar la proliferación de fauna nociva. - Los automotores operarán en buen estado sus escapes y motores de tal forma que no rebase los dB comunes para estos. - Prohibir en todas las etapas del desarrollo la captura o caza de especies.		
Medidas de Mitigación	Habrà una verificación permanente de las medidas preventivas y cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento se procederá a su corrección inmediata.		
Medidas de Compensación	Se realizará un programa de restauración de la vegetación, la cual es un filtro natural que evita la erosión y el acarreo de contaminantes. A su vez, esto permitirá que exista una mayor superficie que represente alimento y refugio para la fauna.		
Factor Evaluado	Paisaje- Naturalidad, Fragilidad, Calidad Paisajística		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	- Rescate ecológico de Flora y Fauna - Chapeo - Trazo y delimitación del terreno - Presencia de trabajadores - Operación de vehículos y equipo	- Presencia de trabajadores e implementación de campamento - Residuos sólidos - Residuos líquidos - Construcción de la casa habitación - Reforestación de áreas verdes	- Utilización de productos de limpieza, - Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines - Vehículos de los propietarios y visitantes - Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación - Manejo de residuos sólidos - Manejo de aguas residuales

Etapa del proyecto	Descripción y análisis de los impactos
Preparación del Sitio	Actualmente la naturalidad y calidad paisajística se encuentran afectadas por los interperismos ocurridos con anterioridad como las mareas de tormenta y el paso de los huracanes (recientemente Dean), aunado a las actividades de construcción del proyecto, sin embargo, la fragilidad del paisaje es alta. Cabe mencionar que como se mencionó anteriormente, el predio se encuentra severamente impactado por los interperismos severos, sin embargo existen áreas las cuales se encuentran en franca recuperación en el lado Oeste del camino costero. Por las acciones de preparación y desmonte, se modificará la naturalidad del predio, y con ello la fragilidad se incrementa, disminuyendo la calidad paisajística de forma temporal, pero que se aprecia desde otras partes del predio por lo que se considera que su extensión es amplia, y la importancia del impacto resulta baja. (Cabe señalar, que el predio se encuentra totalmente modificado y existe una escasa vegetación, la cual se define como pobre). En esta etapa el paisaje sufre el mayor impacto ya que por el proceso se ve desordenado y afectado, este efecto es temporal, y se extiende durante todo el tiempo hasta la operación, al llegar a la etapa de restauración del sitio, este impacto finaliza generando un nuevo paisaje.
Construcción	En esta etapa ya no se generan mayores impactos que en la etapa de preparación, pero el impacto permanece continuo por las labores propias de las actividades de construcción lo cual hace que disminuya la calidad paisajística, aumentando la fragilidad por la disminución de la naturalidad.
Operación	En la matriz resulta un impacto negativo, ya que el paisaje no vuelve a ser el mismo, sin embargo, se procederá a recuperar la zona mediante el programa de regeneración consistente en la reforestación, con la asociación vegetal que originalmente le correspondía, así como el uso de materiales propios de la región, así como la imagen urbana características de las zonas costeras.
Medidas Preventivas	Respetar los lineamientos de construcción. Mantener las áreas de servicios limpias y en orden. Mantener los límites del predio con vegetación arbórea como la vegetación típica del predio. ● Establecer el programa de reforestación con especies nativas de la región o de importancia ecológica.

Medidas de Mitigación	Se reforestarán a los lados de los caminos y todas las áreas posibles, además de que se restaurarán zonas ya impactadas, con el fin de mitigar, en la medida de lo posible, las acciones de chapeo, desmonte sobre la zona modificable de proyecto.		
Medidas de Compensación	Se realizara un programa de restauración de la vegetación, el cual permitirá que la naturalidad y calidad paisajística sea mayor.		
Factor Evaluado	Economía- Nivel de Empleo, Cambio de Valor del Suelo, Derrama Económica		
Etapas del Proyecto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación
Acciones Impactantes	• Rescate ecológico de Flora y Fauna • Chapeo • Trazo y delimitación del terreno • Presencia de trabajadores • Operación de vehículos y equipo	• Presencia de trabajadores e implementación de campamento • Residuos sólidos • Residuos líquidos • Construcción de la casa habitación • Reforestación de áreas verdes	• Utilización de productos de limpieza, • Jardinería en zonas de vegetación nativa y jardines • Vehículos de los propietarios y visitantes • Mantenimiento de la infraestructura de la casa habitación • Manejo de residuos sólidos • Manejo de aguas residuales
Etapas del proyecto	Descripción y análisis de los impactos		
Preparación del Sitio	El impacto es positivo por la generación de empleos y su repercusión en la economía local, por la contratación de servicios en la industria de la construcción, la cual representa uno de los sectores más significativos de la actividad económica local, que por consecuencia se convierte en una importante fuente de empleos. El impacto es temporal de magnitud alta (por que la cantidad de empleos se mide en comparación a la población económicamente activa), de tal forma		
Construcción			

Operación	la importancia del impacto resulta crítica. El impacto es positivo en esta etapa para los establecimientos locales, tanto por los requerimientos de material, como de alimentos, combustibles y otros servicios. Los beneficios son tanto para la economía formal como informal, ya que es común vendedores ambulantes en las zonas de campamento en los días de pago. Por la presencia de los trabajadores existe el requerimiento de servicios de salud e higiene, lo que en caso de requerir atención específica, habrá un incremento en la solicitud de estos para los centros de salud en la localidad. La economía local y regional se ve beneficiada por el crecimiento del sector de la construcción, ya que esta demanda una amplia variedad de productos y de forma indirecta ha provocado que exista un crecimiento comercial en la región.
Medidas Preventivas	● Respetar los lineamientos de construcción. Mantener las áreas de servicios limpias y en orden. Aplicar las medidas descritas en el presente estudio de impacto ambiental. No ingerir o consumir bebidas embriagantes, enervantes o cualquier tipo de droga durante su estadía de trabajo en el predio. Respetar los anuncios dispuestos en el predio. Evitar tirar basura en el sitio, defecar al aire libre o hacer mal uso de las instalaciones. ● Acatar las disposiciones reglamentarias planteadas por el promotor o sus colaboradores más cercanos.

6.1.1 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos.

- Residuos sólidos. -

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos en el interior del predio se utilizarán botes de metal (200 L) o plástico con tapa hermética preferentemente rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo. Los residuos serán dispuestos en un sitio autorizado por la autoridad municipal.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados serán colocados en un área especial (Bodega

Temporal) que contara con las condiciones que garanticen este objetivo. Para lograr lo anterior, se contará con una zona impermeable construido sin cimentación, quedando básicamente “asentado” por su propio peso, la base de aproximadamente 20 cm., de altura será a base de piedra de la región, sascab compactado y concreto. Igualmente deberá tener bordes perimetrales que retengan los líquidos en caso de derrames accidentales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

- Residuos líquidos. -

Para el adecuado manejo, control y disposición de los residuos de tipo sanitario, la promovente utilizará sanitarios portátiles de la marca sanirent, se espera contar con 4 sanitario como mínimo.

La limpieza y mantenimiento oportuno de este sanitario estará a cargo de la empresa que presta el servicio, la cual tendrá la responsabilidad de retirar los residuos y disponerlos en un sitio autorizado. Cabe añadir que el uso de este sanitario por parte de los trabajadores será de carácter obligatorio, para prevenir que estos realicen sus necesidades al aire libre e invadan áreas adicionales a las autorizadas.

- Emisiones a la atmósfera.

Los polvos y ruidos ocasionados por los trabajos de esta etapa, serán mitigados por los vientos dominantes en la zona, además de que solamente se emplearán herramientas manuales menores para los trabajos de limpieza del predio, por lo que los ruidos y las partículas sólidas serán de poca relevancia. De cualquier manera, se vigilará que los trabajadores realicen estos trabajos de manera cuidadosa y responsable.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas

subterráneas. Además, se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

6.1.2 Etapa de Construcción

6.1.2.1 Acciones de protección a la fauna silvestre.

Debido a que durante esta etapa cabe la posibilidad que algún ejemplar de fauna se acerque a los sitios de obra, se deberán establecer estrategias que permitan prever tal evento a favor de la fauna silvestre.

Como primera estrategia se procederá a realizar acciones de ahuyentamiento con el objetivo que el ejemplar se desplacen por sí mismo a las áreas aledañas al proyecto, sin la necesidad de manipularlo físicamente, ya que esto incrementa el nivel de estrés de estas y aumenta el riesgo de que sea lastimado..

Solo en caso necesario se procederá a la contención física del ejemplar, como es el caso de animales de lento desplazamiento o lastimados incapaces de moverse por sí mismos. La captura del ejemplar será realizada exclusivamente por personal capacitado en la materia que cuente con el equipo para estos fines. El ejemplar capturado será liberado de manera inmediata a una distancia no menor de 200 metros del predio, se vigilará que este sea liberado en un sitio que cuente con las condiciones naturales idóneas para su establecimiento.

Quedará estrictamente prohibido al personal contratado para ejecutar esta etapa, molestar, dañar, cazar, capturar o comercializar ejemplares de fauna silvestre, apercibiéndolos que tales actos pueden ser tipificados como delitos ambientales del orden federal, quedando sujetos a las sanciones correspondientes.

El proyecto contara con señales alusivas a la conservación y protección de la fauna silvestre para fomentar en los trabajadores y transeúntes de la zona, una cultura de protección a la fauna silvestre nativa.

6.1.2.2 Acciones de protección a la vegetación natural.

Para evitar el daño a la vegetación quedará prohibido colocar clavos en los troncos de los árboles conservados o utilizar sus ramas para colgar bultos, herramientas u otros objetos.

El promovente continuará con el uso de las señales alusivas a la conservación y protección de la flora silvestre para fomentar en los trabajadores y transeúntes de la zona, una cultura de protección a la vegetación silvestre nativa.

6.1.2.3 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

- Residuos sólidos. -

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos durante esta etapa se continuarán utilizando botes de metal o plástico con tapa hermética rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo. Los residuos serán dispuestos en un sitio autorizado por la autoridad municipal.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados se mantendrán sobre una superficie impermeable y con bordes perimetrales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además, se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

- Residuos líquidos. -

Para el adecuado manejo, control y disposición de los residuos de tipo sanitario, la promovente continuará utilizando sanitarios portátiles de la marca sanirent, por lo que se espera contar con 4, ya que se estima que los trabajadores para esta etapa, sea un número mayor a 20.

La limpieza y mantenimiento oportuno de este sanitario estará a cargo de la empresa arrendataria del servicio, la cual tendrá la responsabilidad de retirar los residuos y

disponerlos en un sitio autorizado. La promovente conservará las notas, facturas o recibos que acrediten la contratación de este servicio ante las autoridades que lo requieran. Asimismo, estos recibos serán anexados a los informes de cumplimiento de condicionantes del proyecto, como evidencia fidedigna de la contratación de estos servicios.

Cabe añadir que el uso de este sanitario por parte de los trabajadores será de carácter obligatorio, para prevenir que estos realicen sus necesidades al aire libre e invadan áreas adicionales a las autorizadas.

- Residuos sólidos de la construcción. -

Los escombros y restos de materiales de construcción como, cables, poliductos, pedazos de alambre, tubos, etc., serán almacenados en un área del predio destinada ex profeso para esta labor. El área seleccionada deberá estar libre de vegetación y preferentemente corresponder a la zona de desplante de la obra.

Con el objetivo de evitar el contacto directo con el suelo, se colocará una lona y sobre ella se dispondrán temporalmente los materiales sobrantes, en tanto son retirados del sitio para disponerlos donde la autoridad municipal indique. También se colocará una segunda lona sobre los escombros para evitar que estos se dispersen por efectos del viento y la lluvia.

Para el caso de los restos de metal y plástico, podrán disponerse junto con los residuos sólidos de tipo doméstico para ser trasladados al relleno sanitario de la localidad.

- Emisiones a la atmósfera.

Los polvos y ruidos ocasionados por los trabajos de esta etapa, serán mitigados por los vientos dominantes en la zona, además de que solamente se emplearán herramientas manuales menores para los trabajos de limpieza del predio, por lo que los ruidos y las partículas sólidas serán de poca relevancia. De cualquier manera se vigilará que los trabajadores realicen estos trabajos de manera cuidadosa y responsable.

Los escombros y materiales de construcción (grava y polvo de piedra), serán cubiertos con una lona de protección para evitar su dispersión por efectos del viento y la lluvia. Se vigilará que los camiones encargados de transportar los materiales de construcción hacia dentro del predio y de transportar los escombros hacia fuera de este, cuente igualmente con lona de protección en sus cajones.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para la atmósfera. Además, se elimina el impacto visual que estos pudiesen ocasionar en el paisaje local.

6.1.3 Etapa de Operación y mantenimiento

6.1.3.1 Acciones de protección a la fauna silvestre.

Se continuará con el uso permanente de las señales alusivas a la conservación y protección de la fauna silvestre para fomentar en los trabajadores y comensales, una cultura de protección a la fauna silvestre nativa, así como señales alusivas a la conservación y protección de la flora silvestre para una cultura de protección a la vegetación silvestre nativa.

Se reforestarán en la zona destinada como área verde del proyecto con vegetación nativa.

Se dará mantenimiento periódico a las áreas de conservación con el objetivo de retirar malezas y especies oportunistas que representen competencia por agua y nutrientes con las especies reforestadas.

6.1.3.2 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

- Residuos sólidos. -

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos durante esta etapa se utilizarán botes de plástico con tapa hermética rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo, los cuales estarán distribuidos en áreas estratégicas para que sean de fácil acceso y uso obligatorio.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados se mantendrán preferentemente sobre una superficie impermeable (piso de cemento).

De igual manera se debe contar con un área especial para la acumulación de los botes una vez que estos alcancen su capacidad, este sitio debe ser de fácil acceso para el personal del H. Ayuntamiento encargado de recolectar la basura. Para el caso del proyecto los botes para la basura se colocarán en el área de depósito de basura ubicado en el área de servicios generales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además, se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

Los residuos sólidos serán dispuestos en el relleno sanitario, sitio autorizado por la autoridad municipal para estos fines. Cabe mencionar que en el relleno sanitario existen muchas personas dedicadas a la pepena de materiales reciclables como plásticos, metales y cartones, por lo que no se descarta que sean reutilizados.

Se evitará de manera estricta que la basura sea quemada, enterrada o dispuesta directamente sobre el suelo. Para ello se colocarán letreros alusivos a evitar este tipo de acciones.

- Residuos líquidos.-

El proyecto contara con sanitarios estarán completamente equipados con mingitorios y tazas sanitarias, así con sistema hidráulico y sanitario que se conectará directamente a la plata de tratamiento Boos.

- Residuos sólidos propios del mantenimiento. -

Los materiales que se generen como resultado de los trabajos de reparaciones y mantenimiento de la infraestructura, serán almacenados temporalmente en botes de metal con tapa y retirados del predio lo más pronto posible.

- Emisiones a la atmósfera.

Para el control de los niveles de ruido durante la operación del restaurante bar, se procurará que la música que se reproduzca para amenizar el ambiente, sea a un volumen moderado, así mismo se operará dentro de lo autorizado por la autoridad municipal correspondiente.

Se prohibirá la quema de cualquier tipo de residuo con el objetivo de evitar la generación de humos contaminantes.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este capítulo el objetivo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuesta en el capítulo anterior.

7.1 Pronóstico del escenario

7.1.1 Sin Proyecto.

La superficie del predio tiene un uso de suelo destinado al Turisitico, sin el proyecto continuaría en su estado actual ocioso, sub-aprovechando el suelo, y que repercuta en la economía y desarrollo de la zona.

El predio conservaría la vegetación secundaria existente, la cual consiste en una vegetación integrada por especies rastreras, herbáceas principalmente, cabe decir que la alta afectación que presenta esta vegetación se debe a las actividades humanas que se realizaron en el pasado, mucho antes que la promovente adquiriera dicho predio, y por los efectos ocasionados por los huracanes que han atravesado esta zona, como es el caso de los huracanes “Dean” y “Ernesto”, en el año 2007 y 2012, respectivamente; ambos fenómenos naturales ocasionaron cuantiosos daños económicos en la infraestructura urbana de Mahahual así como considerables daños ambientales.

7.1.2 Con proyecto y sin medidas de mitigación y prevención.

La realización del proyecto, permitirá el aprovechamiento del suelo en una superficie de sub aprovechada.

Se podrá realizar las actividades inherentes al uso de suelo destinado en el POET, como es la recreación y el ocio, se brinda la disponibilidad de vivienda con alta plusvalía.

Sin embargo, al no existir las medidas de mitigación, se estaría modifican el paisaje y la cálida ambiental en la zona derivado por la generación de desechos sólidos y líquidos sin

manejo adecuado, y sumado a la falta de capacitación en educación ambiental acrecenté esta situación.

7.1.3 Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención.

Se tendrá un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que son los principales elementos que pudiesen generara impactos durante la operación del proyecto, su buen manejo aplicando las medidas señalada en el capítulo anterior que evitara la generación de impactos por contaminación, alteración del paisaje y la falta de mantenimiento de las instalaciones.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

7.2.1 Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.

Los lineamientos generales sobre los que trabajará el equipo de protección ambiental, son los siguientes:

- a) Se establece un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo revisión de las acciones que se deberán llevar a cabo de manera permanente.
- b) Se dará un curso de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- c) Se registrará en bitácoras la vigilancia que incluya la elaboración de los informes correspondientes al manejo de aguas y su calidad, ahorro y separación de residuos sólidos, que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- d) Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

7.3 Conclusiones

Después del análisis del presente documento se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, ha identificado y evaluado los impactos ambientales tanto positivos como negativos de cada etapa del proyecto que podrían presentarse durante su ejecución; asimismo, los elementos que sintetizan la importancia de los impactos, estos es la relación entre las acciones y los factores con el fin de prever las incidencias ambientales.

Desde el punto de vista ambiental se puede concluir que el desarrollo del proyecto es viable en virtud de que las medidas de mitigación contempladas para aminorar los efectos negativos al ambiente, reducirán eficientemente el nivel de impacto de las acciones sobre las que actuarán, principalmente sobre los componentes de suelo y paisaje, en los subfactores de caracteres edáficos, residuos sólidos, emisiones a la atmósfera y paisaje.

Tomando en cuenta estos importantes factores se puede afirmar que se dan las condiciones para realizar en forma sustentable, ordenada y racional, protegiendo los recursos naturales del área con medidas preventivas y correctivas que reduzcan los impactos ambientales, y cumpliendo con la normatividad ambiental establecida, el proyecto se pone a consideración la autorización de este proyecto en materia de impacto ambiental, y al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y a lo que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dictamine.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

8.1 Formatos de presentación

Para el desarrollo del estudio, se realizaron levantamientos de campo y recopilación bibliográfica actualizada de la zona, determinando de esta forma la primera actividad metodológica que consistió en una revisión bibliográfica exhaustiva sobre las experiencias documentadas en proyectos similares con la finalidad de observar, a priori, las condiciones ambientales que prevalecen en la región. Además, se realizó un análisis de todos y cada uno de los instrumentos normativos aplicables a la zona del proyecto, para determinar su viabilidad y desarrollo.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios como análisis fotográfico y cartográfico digital (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000) con Sistemas de Información Geográfica.

Posteriormente se realizaron dos visitas de campo con la finalidad de determinar "in situ", el tipo de flora y fauna silvestre encontrada en el lugar de estudio y su área de influencia. Para ello, se elaboraron listas de verificación como base para el ulterior desarrollo de matrices de cribado que condujeran a otra matriz de identificación de impactos ambientales que fueron elaboradas ad hoc para el proyecto.

El marco conceptual de referencia y la aplicación de técnicas específicas de identificación, caracterización y evaluación de impactos permitieron, junto con un exhaustivo trabajo en campo, establecer los efectos que inducirá el desarrollo del proyecto y las diversas medidas de mitigación aplicables para cada una de las obras y actividades generadoras de impactos.

- Planos definitivos

- Los planos definitivos que se presentan en este estudio corresponden a:
- Plano de conjunto del proyecto en formato Autocad.
- Fotografías
- En el cuerpo del documento se presentan fotografías con las condiciones actuales del predio y la vegetación presente en los mismos, se presentan imágenes aéreas del predio, zona federal y área marina.

9 BIBLIOGRAFÍA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Aguilera, Nicolás. 1959. "Los suelos" en Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. E. Beltran, editor, IMRNR, México, pp. 117-212 .
- Andrews, A., T. Gallareta N., F. Robles C., R. Cobos P. y P. Cervera R. 1980. " Isla Cerritos: and itzá trading port on the North Coast of Yucatan, México. " National Geographic 4(2):196-207.
- Barrera, M. Alfredo, Alfredo Barrera Vazquez, Rosa María Lopez F. 1976. Nomenclatura Etnobotánica Maya. Una interpretación taxonómica. Instituto Nacional de Antropología e Historia, S.E.P. Centro Regional del Sureste. Colección Científica: Etnología. No. 36. México, D.F.
- Bezaury, C. Juan. 1989. "La Casuarina, una amenaza a la flora y fauna de nuestras costas." Boletín Amigos de Sian Ka'an, 5:10-11
- Miranda, F. 1959. "La vegetación de la península yucateca" en Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II Parte: Estudios particulares. IMRNR, México, pp. 215- 271.
- Navarro L., D., T. Jiménez A. y J. Juárez G. 1990. "Los mamíferos de Quintana Roo" en Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Universidad de Florida, pp. 371-450.
- Navarro L., D. 1992. Ecological restoration of a tropical dry forest after a human-made disturbance. CIQRO. Documento inédito. Navarro L., D. 1992a. Los mamíferos de Quintana Roo, en peligro de extinción. CIQRO. Serie Divulgación, n° 3. Noguez Galvez, Ana María. 1991. Changes in soil properties following shifting cultivation in Quintana Roo, México. Master of Science Thesis, University of Florida, Gainesville, 65 págs.

- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. En: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. En. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- Sosa, Victoria., J. Salvador Flores, V.Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz. 1985. Etnoflora yucatanense. Lista florística y sinonimia maya.Fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. Mayo 1985

10 Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto

En la mayor parte del mundo las zonas costeras están sujetas a una gran presión, debido al aumento en el desarrollo y utilización de los recursos naturales, sumándose también los impactos producidos por los cambios globales. En 1990, 5.3 mil millones de personas vivían en la franja costera y se espera que este número se eleve a 10 mil millones para el 2029. Asimismo, más de un tercio de la población mundial vive a menos de 100 kilómetros de la costa (Cohen y otros, 1997). En América Latina y el Caribe, donde 60 de las 77 mayores ciudades son costeras, el porcentaje se eleva al 60 %.

La Costa de Quintana Roo es sin duda una de las zonas más atractivas de México por la belleza de sus playas, la transparencia del agua de mar y su característico color azul turquesa. Como parte de un ecosistema mayor, las playas y las dunas constituyen un área muy dinámica, debido a la acción directa del oleaje, las corrientes, las mareas y el viento. Asimismo, representan una zona de importancia para la anidación, alimentación y descanso para una gran cantidad de organismos, tales como: aves, crustáceos y tortugas marinas, cuya existencia depende de los procesos físicos, químicos y biológicos que se llevan a cabo en la playa.

Una característica muy particular de las playas del Estado es la poca amplitud que presentan (40-400 m), se encuentran limitadas al Este por el mar Caribe y al Oeste por una franja de humedales. Esta condición incrementa su fragilidad y limita el área susceptible de ser aprovechada para el establecimiento de la infraestructura costera, por lo que representa un gran reto para los desarrolladores el diseño, construcción y la selección de los materiales y técnicas adecuadas para el establecimiento de nueva infraestructura turística.

Uno de los problemas más costosos presente en las zonas costeras de Quintana Roo y en especial la Región de Costa Maya es la erosión de playas, cantiles, dunas y costas en general. Lo que afecta de manera directa la infraestructura residencial, turística, de servicios y generando pérdidas económicas importantes.

El problema de la erosión costera sigue un patrón recurrente: un mayor número de gente desarrolla un sinnúmero de actividades en la costa, alterando significativamente las playas, la duna costera y la vegetación; las medidas de mitigación o remediación son frecuentemente de altos costos. El problema es que desde el inicio no se toma en cuenta la morfología de la costa, la cual, además, es siempre cambiante debido a que es un ambiente altamente dinámico.

El presente programa pretende ser un instrumento para hacer cumplir con una serie de prácticas ambientales para mantener en la medida de lo posible el equilibrio dinámico del medio ambiente con la construcción del proyecto.

10.1 Justificación

La importancia que ha cobrado el estado de Quintana Roo a nivel internacional por el turismo, se debe principalmente a la creciente afluencia turística de Cancún, y recientemente, por la construcción del muelle para arribo de cruceros en el sitio denominado Mahahual (Puerto Maya), que ha determinado la necesidad de la ampliación de las carreteras que comunican ésta zona con la ciudad de Chetumal, dando lugar a la necesidad de otorgarle a ésta última un mayor énfasis dentro del renglón de atractivos turísticos al visitante tanto nacional como extranjero.

Por otro lado, es necesario la consolidación de las casas habitación acordes con los criterios establecidos en el POET Costa Maya, considerando para ello la seguridad de los propietarios, así como implementar una serie de actividades de buenas prácticas ambientales sencillas para prevenir y controlar el impacto que ocasiona las actividades antropogénicas sobre el medio ambiente.

Lejos de ser un programa de contenido exhaustivo, el presente documento presenta una serie de compusimos a corto y largo plazo que se aplicará mientras la vida del proyecto subsista.

10.2 Objetivos

Por lo descrito anteriormente, para este Programa se plantea dar alcance a los siguientes objetivos:

1. Capacitar al personal y mano de obra para adoptar buenas prácticas ambientales y que la suma de esfuerzos coordinados disminuya los impactos ambientales.
2. Reducir la generación de residuos sólidos domésticos
3. Producir composta mediante los materiales orgánicos recolectados en toda la zona costera que le corresponde al predio.
4. Establecer letreros alusivos al cuidado del medio ambiente.
5. Mantener una vigilancia constante de las acciones ambientales establecidas por la autoridad y lo comprometido en el presente documento.

10.3 Desarrollo de buenas prácticas ambientales

10.3.1 Programa de manejo de Residuos Sólidos

El programa de manejo de residuos se habrá de basar en tres vertientes principales, el manejo de desechos sólidos, líquidos y de aquellos considerados como residuos peligrosos.

El manejo integral de los residuos sólidos se basa en la implementación de métodos de recolección adecuados, sistemas de separación, valorización y aprovechamiento, de lo cual derivan beneficios ambientales y económicos para cualquier región. Lo anterior se logra si se combinan acciones como el reúso, reciclaje, compostaje, biogasificación, tratamiento mecánico-biológico y su disposición final en los rellenos sanitarios. Por lo tanto, un adecuado manejo de los residuos sólidos debe:

- Implementar acciones para prevenir la contaminación y disminuir los riesgos a la salud pública y ambiental, lo que coadyuva a preservar el atractivo de la zona buscando soluciones alternativas para el manejo de la basura.

- Reducir a largo plazo los costos económicos y el impacto a los recursos naturales reduciendo, reutilizando y reciclando los materiales que sean susceptibles de serlo e implementando composteros, con la finalidad de reducir la cantidad de materiales que tengan como destino final los rellenos sanitarios.

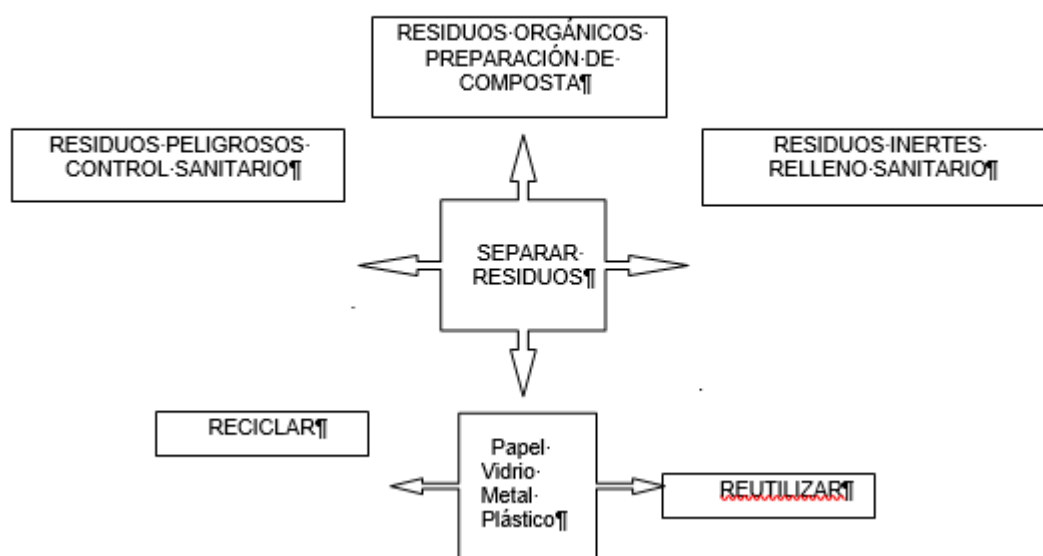


Figura 1. Esquema gráfico del Programa de Manejo de Residuos.

Por lo anterior, los conceptos que se deben aplicar para lograr estas metas incluyen los principios siguientes:

Reducir, Reutilizar o Reciclar:

La mejor forma de prevenir la contaminación es limitar el volumen de residuos a ser desechados, por lo que hay que evitar utilizar materiales que representen problemas al tiempo de llevar a cabo su disposición final. Aunque la reducción y reutilización de materiales requieren de un cambio en las técnicas tradicionales de manejo de la basura, no significa que debamos limitar el uso de los servicios sino de optimizarlos.

Por lo tanto, una mejor medida sería tomar la decisión de comprar productos cuyos envases puedan ser reutilizados una y otra vez, de manera que se produjera menos basura a la vez que se realiza una menor inversión. Una segunda opción pudiera ser el utilizar los envases para fines distintos al original, antes de que sean desechados. Por

otra parte, la acción de reciclar corresponde al reprocesamiento de los residuos de interés comercial para elaborar nuevos productos, estas actividades deberán promoverse para aquellos productos que ofrecen beneficios ambientales globales y que tienen amplias posibilidades de comercialización, para ello, es necesario hacer contacto con las empresas que se dedican al reciclaje y ponerse de acuerdo de la forma en la cual se les entregarán los materiales, de no ser así, la separación de productos no tendrá caso, si finalmente se dispondrán en el relleno sanitario.

10.3.2 Acciones a realizar antes y durante la etapa de construcción del proyecto.

10.3.2.1 Identificar métodos para reducir el volumen de residuos sólidos durante la construcción.

El diseño cuidadoso y las compras planeadas pueden reducir substancialmente la cantidad de basura generada durante la construcción de lo que resta del proyecto. Tales técnicas incluyen el diseño de estructuras cuyas dimensiones consideren las medidas estándares de madera y la identificación de formas de reutilizar los restos de madera, por ejemplo, en el diseño del paisaje.

10.3.2.2 Realizar compras de manera selectiva para reducir la cantidad de empaques de plástico.

Es mejor comprar productos a granel y evitar los envases desechables, siempre y cuando el material a utilizar así lo permita.

10.3.2.3 Utilizar productos elaborados con materiales reciclados

Con la finalidad de apoyar a las empresas que se dedican al reciclamiento de materiales, tales como papel, plástico, metales y vidrio, etc., se deberá dar preferencia a la adquisición de este tipo de productos. Así como contribuir con el medio ambiente en la minimización de productos de desecho.

10.3.2.4 Implementar un programa de separación de basura.

La separación de la basura apoyará los esfuerzos de rehusar y reciclar materiales. Además, permitirá conocer el tipo de desechos que están siendo generados y a partir de los cuales se puedan implementar programas más efectivos para la reducción de desperdicios. Por ello la separación deberá realizarse de acuerdo a su composición y depositarse en recipientes debidamente etiquetados.

La separación temprana de residuos es básica e involucra también a las autoridades para que éstas establezcan un sistema de recolección separada de los residuos clasificados en por lo menos tres categorías: Desechos limpios y secos, Desechos orgánicos y Desechos sucios, tóxicos y sanitarios. La supervisión debe incluir la verificación para no efectuar la mezcla de desechos y el compromiso de los servicios de recolección para que lo reciclable se canalice a las industrias del ramo. De no ser así, de nada servirá que en el sitio donde se genera la basura, ésta sea perfectamente separada, si finalmente se tirará por igual en el sitio de disposición final autorizado por las autoridades municipales.

Para poner en marcha un programa de separación de residuos se deberán atender los siguientes aspectos:

- a) Capacitar y comprometer previamente al personal y trabajadores de la obra en los conceptos de separación de la basura.
- b) Se deben colocar en sitios estratégicos de la obra contenedores de basura con tapas de balancín, provistas de bolsas de plástico para su fácil desalojo y etiquetadas o pintadas de acuerdo a la clasificación de residuos.
- c) De ser necesario, indicar con una lista el tipo de producto al que se refiere la clasificación, para evitar que la basura llegue a mezclarse
- d) Invitar a los trabajadores de la obra para que los envases desechables, así como los restos de comida y otros materiales sean dispuestos de manera correcta en los contenedores.

- e) Indicar mediante letreros y señalamientos el sitio donde se encuentran ubicados los depósitos de desechos.
- f) Supervisar que los recipientes no rebasen sus niveles, para evitar el derrame de basura y con ello la proliferación de ratas, moscas y otros animales nocivos para la salud humana.
- g) Disponer en el área del proyecto de una zona provisional para la confinación temporal de los residuos, para su posterior traslado al sitio indicado por las autoridades, quienes deben tener el compromiso de recoger periódicamente los desechos.

10.3.3 Acciones durante la operación

Para la etapa de operación del proyecto se podrá reducir la producción de basura, mediante una campaña de separación de los residuos sólidos, cuidadosamente diseñada para promover la separación, reciclaje y reutilización de los desechos sólidos por parte de los propietarios del proyecto, así como en los visitantes.

Para dar continuidad al programa de separación de la basura, es necesario que todas las áreas del proyecto cuenten con los suficientes contenedores perfectamente etiquetados para evitar la mezcla de basura. Asimismo, se deberán colocar letreros alusivos para el correcto depósito de residuos y se deberá informar e invitar a los visitantes a que colaboren en la adecuada disposición de sus desechos.

SE DEBE SUPERVISAR CONTINUAMENTE QUE LOS CONTENEDORES NO REBASEN EL LÍMITE DE LLENADO, PARA EVITAR CON ELLO QUE LA BASURA SEA MAL DISPUESTA POR PARTE DE LOS VISITANTES, O BIEN, QUE EXISTAN DERRAMES QUE PUDIERAN ATRAER ANIMALES NOCIVOS.

Los desechos de jardinería y mantenimiento de áreas verdes serán picados y mezclados con los desechos orgánicos de provenientes de la cocina en proporción 2 a 1. Dicha mezcla se depositará en sitios aireados que cuenten con un piso impermeabilizado y con drenaje para recolectar los lixiviados. Para ello, será necesario destinar un sitio adecuado dentro del predio en el cual se ubicará la o las cajas composteras, cuyo número estará en

función de la cantidad de residuos generados por la obra. Para la adquisición de estas cajas, será necesario que el encargado del proyecto se ponga en contacto con las empresas que se dedican a su fabricación, o bien implementar un sistema de composta en base a los detalles que se darán en el apartado: Elaboración de composta.

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta es la ubicación del proyecto, por lo que se debe poner especial cuidado en las labores de mantenimiento y evitar en todo momento que los empleados, así como los visitantes, arrojen cualquier tipo de desechos a las aguas del mar caribe, para ello, será necesario colocar letreros que inviten a los usuarios a depositar los desechos en los lugares indicados para ello.

e) Elaboración de composta.

El composteo es la descomposición de la materia orgánica por microorganismos en un ambiente adecuado, durante su descomposición la materia produce un incremento de la temperatura (comúnmente entre 55° y 60° C) que destruye a los patógenos. Los niveles de oxigenación y de humedad de este proceso reducen potencialmente la producción de malos olores. Durante el proceso, los materiales orgánicos son degradados a un compuesto parecido al humus con excelentes propiedades para el suelo, con un pH en rangos de 6.5 a 8; el cual favorece el crecimiento saludable de las plantas y tiene la capacidad de retención de agua.

La composta rica en nutrientes puede procesarse en un periodo de 3-6 meses y puede ser utilizada en el abono de las plantas, ya sea de maceteros o bien de las áreas verdes o jardines. Los ahorros en los costos son múltiples, considerando que se eliminan los gastos por la disposición de los residuos orgánicos. Asimismo, la fertilización de las áreas verdes con el producto obtenido mediante la composta es virtualmente gratuita y no provoca el lixiviado de sustancias o productos tóxicos que se pueden generar con el uso de fertilizantes artificiales.

- Proceso para elaboración de una composta

Para elaborar la composta se construye o se compra una especie de caja, a la que se le colocan tres divisiones denominados esclusas, donde se vacían los desechos orgánicos

formando capas que se van cubriendo con tierra orgánica o creando montículos de hojas secas y desechos orgánicos acarreados por el mar. Posteriormente estos montículos serán cubiertos con material plástico. De esta manera, se tiene un control para que se lleve a cabo la correcta descomposición y no un proceso de putrefacción. Por lo tanto, en la primera esclusa se lleva a cabo la fermentación de los desechos. Una vez que se ha completado el proceso, el producto se pasa a la segunda esclusa para la maduración. Finalmente, se vierte a la tercera esclusa donde es secado. Las condiciones principales que controlan todo el proceso son la temperatura, la humedad y la aireación. Como se ha referido, el periodo necesario para que se lleve a cabo la transformación de la materia orgánica en tierra es de tres a seis meses.



Hay gran cantidad de botes composteros o composteras (Figuras 2 y 3) y uno de sus principales propósitos es mantener el material concentrado en una pila y no desperdigado por el terreno, jardín o patio, se puede hacer composta en un montón, pero es más aseado y efectivo hacerlo en un bote, el cual debe tener orificios pequeños para permitir la ventilación. Al fondo de la compostera conviene que ésta tenga una pequeña puerta inferior de unos 20 cm de alto, para poder recolectar el humus o tierra orgánica ya formada.

ALMACENAR EN MONTÍCULOS LOS RESIDUOS ORGÁNICOS, POSTERIORMENTE HUMEDECERLOS Y CUBRIRLOS CON MATERIAL PLÁSTICO, CADA TERCER DÍA QUITAR LA CUBIERTA PLÁSTICA Y REALIZAR VOLTEOS A LOS RESIDUOS Y VOLVERLOS A CUBRIR. DE ESTE MODO EN UN MES SE TIENE MATERIALES ORGÁNICOS BIEN ESTABILIZADOS Y LISTOS PARA UTILIZARSE EN JARDINERÍA.

f) Limpieza de la Zona de Playa.

Se pretende realizar la limpieza del área de la ZOFEMAT colindante al predio propiedad del promovente una vez iniciados los trabajos de obra. Cabe mencionar, que se realizará una separación de los residuos que sean obtenidos de esta actividad, los cuales serán dispuestos en el sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.

g) Pláticas de Educación Ambiental.

Se pretende capacitar al personal que labore en la obra, mediante pláticas relacionadas a la conservación del ambiente y sus recursos, aunado a implementar un sistema de manejo de residuos, a fin de reducir su generación en sitio.

h) Establecer un letrero alusivo al cuidado del medio ambiente.

Se pretende establecer letreros alusivos a las buenas prácticas ambientales; dichos letreros deben ser contruidos de madera los cuales deberán ser enterrados en el suelo. Sobre la paleta del letrero se escribirá los puntos 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 del resumen del programa de actividades ambientales.

RESUMEN DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES AMBIENTALES

1. Reducir la generación de residuos sólidos plásticos y colocar contenedores de basura.
2. Capacitar al personal de trabajo en los temas ambientales
3. Monitorear la dinámica de dunas creadas con montículos de arena
4. Dar el mantenimiento preventivo a los individuos de mangle rojo y palma chit
5. Prohibir la reintroducción de especies exóticas principalmente la cauarina, almendro.
6. Mantener con buenas prácticas ambientales y en la medida de lo posible un ambiente costero propio de la región de la Costa Maya.
7. No perjudicar a las especies y fauna nativa.

8. Realizar el composteo de los desechos orgánicos.
9. No utilizar herbicidas y plaguicidas.
10. mantener la barrera viva de vegetación en toda la periferia del predio.
11. Sembrar en las áreas verdes del predio otras especies tropicales que no sean exóticas y alopáticas.
12. Divulgar una cultura de cuidado al medio ambiente entre los vecinos y colaborar para que los conceptos de prevención y control de daños sean eficaces y oportunos.
13. No perjudicar a la fauna nativa